



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES**

***PROYECTO DE UNA NAVE PARA LA  
FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET***

***ESTER BAUSELA MARTÍNEZ***





**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería Mecánica**

**Proyecto de una nave para la fabricación y  
almacenaje de pellet**

**Autora:**

**Bausela Martínez, Ester**

**Tutor:**

**Zulueta Pérez, Patricia Beatríz  
CMeIM/Ingeniería de los  
Procesos de Fabricación**

**Valladolid, Septiembre 2014.**



## Agradecimientos

No podría acabar esta etapa sin dar las gracias a las personas que día a día han hecho estos años inolvidables

En primer lugar dar las gracias a las personas más importantes de mi vida, mi familia. Gracias a mis padres por apoyarme siempre, confiar en mí cuando ni yo lo hacía, por haberme enseñado que si quieres algo, tienes que luchar por ello, que todo su esfuerzo tiene su recompensa. También a mis hermanas, por ayudarme y apoyarme siempre. Gracias al resto de mi familia, y en especial a mi tía Cari.

Gracias a mi tutora, Patricia, por haberme permitido hacer este trabajo con ella, gracias por ayudarme en todo.

Ahora toca las personas que han estado siempre conmigo estos cinco años....en especial a Patricia, Raquel y Marta, por haber estado en los momentos buenos y no tan buenos. Y a mis dos compañeros desde el primer día,, Andrés y Darío.

En definitiva, gracias a todos los que habéis participado de alguna forma en este ciclo que se acaba, que no significa que se olvide.



## RESUMEN

La necesidad de energías alternativas a los combustibles fósiles ha aumentado la demanda de energías renovables. Este TFG proyectará una nave de fabricación y almacenaje de pellet, indicando los elementos que forman parte de su proceso productivo. En la obra civil, se realizará la estructura portante en la zona de fábrica mediante elementos metálicos y en la zona de oficinas con elementos de hormigón. La edificación constará de instalaciones de: calefacción, fontanería, saneamiento, protección contra incendios, y sistemas necesarios para evitar las atmosferas explosivas derivadas de la actividad productiva. Los detalles necesarios para llevar a cabo la construcción de esta edificación se encuentran en los documentos nº 1 Memoria y nº2 Planos; la medición de las unidades de obra y los datos económicos están en los documentos: nº4 Mediciones, nº5 Presupuesto y, las condiciones de ejecución de la obra se muestran en el documento nº 3, Pliego de condiciones

**Palabras clave:** pellet, estructura, cimentación, instalaciones, presupuesto

### *Abstract*

The demand for renewable energies has grown because of the need for alternative energies to fossil fuels. This senior thesis shows the design for a wood pellets manufacturing and storage shed, as well as the elements involved in the productive process. Regarding the civil work, the load-bearing structure is built from metallic components at the manufacturing area and concrete units at the office area. The building is equipped with heating, plumbing, sanitation and fire protection facilities. The systems needed to avoid the explosive atmospheres due to the productive activity are also included. The required details to build this construction are found in the documents number 1 "Memory" and number 2 "Plans"; the measurements of the project units and the economic data are displayed in the documents number 4 "Measurements" and number 5 "Budget", and finally, the specifications of the work execution are shown in the document number 3 "Solicitation document".

**Keywords:** wood pellets, structure, foundations, facilities, budget



## Tabla de contenido

<b>RESUMEN</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
<b>DESARROLLO DEL TFG</b>	<b>31</b>
DOCUMENTO N°1: MEMORIA	
○ MEMORIA	25
○ ANEJOS A LA MEMORIA	
✓ ANEJO N°1: ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN ZONA DE OFICINAS	57
✓ ANEJO N°2: ESTRUCTURA ZONA DE FÁBRICA	83
✓ ANEJO N°3: CIMENTACIÓN SILOS	133
✓ ANEJO N°4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	147
✓ ANEJO N°5: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	177
✓ ANEJO N°6: INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	213
✓ ANEJO N°7: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	253
✓ ANEJO N°8: ATEX	279
✓ ANEJO N° 9: FICHA URBANÍSTICA	291
✓ ANEJO N°9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD	295
• DOCUMENTO N° 2: PLANOS	321
• DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES	321
• DOCUMENTO N°4: MEDICIÓN	401
• DOCUMENTO N°5:	
○ CUADRO DE PRECIOS N°1	453
○ CUADRO DE PRECIOS N°2	479
○ PRESUPUESTO PARCIAL	583
○ RESUMEN DE PRESUPUESTO	611
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>615</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>617</b>

Tabla 1 : evolución del gasto de energía.....	29
Tabla 2: precios de combustibles .....	29
Tabla 3: calidad del pellet según las propiedades .....	30
Tabla 4 materia prima del pellet en función de la calidad .....	31
Tabla 5: controles de calidad en la fabricación del pellet.....	31
Tabla 6: acciones consideradas en zona de oficinas.....	57
Tabla 7: coeficientes de presión zonas de oficinas.....	58
Tabla 8: anchos de banda zona de oficinas.....	58
Tabla 9: cargas de viento en zona de oficinas.....	58
Tabla 10: resistencia al fuego en zonas de oficinas .....	59
Tabla 11: cargas especiales introducias en zona de oficinas .....	60
Tabla 12: estados limites zona de oficinas.....	60
Tabla 13:coeficientes E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08. ....	61
Tabla 14:coeficientes E.L.U. de rotura. Hormigón de cimentaciones: EHE-08	61
Tabla 15: coeficientes tensiones sobre el terreno .....	61
Tabla 16: coeficientes de desplazamientos en zona de oficinas.....	62
Tabla 17: combinación de hipótesis E.L.U de rotura de hormigón zona de oficinas.....	64
Tabla 18: combinación de hipótesis E.L.U de rotura hormigón de zona de oficinas.....	66
Tabla 19: combinación de hipótesis desplazamientos en zona de oficinas ...	67
Tabla 20: datos geométricos en zona de oficinas.....	67
Tabla 21: datos geométricos de pilares en zona de oficinas .....	68
Tabla 22: dimensiones, coeficientes de empotramiento y pandeo para cada planta zona de oficinas.....	68
Tabla 23: características de los paños en zona de oficinas.....	68
Tabla 24: descripción de zapatas zona de oficinas.....	70
Tabla 25: medición de las zapatas P1, P2 ,P4, P7, P8 y P13 zona de oficinas .....	71
Tabla 26: medición de la zapata P3 zona de oficinas.....	71
Tabla 27: medición de la zapata P5 zona de oficinas.....	71
Tabla 28: medición de las zapatas P6 y P12 zona de oficinas .....	71

Tabla 29: medición de la zapata P9zona de oficinas.....	72
Tabla 30:medición de la zapata P10zona de oficinas .....	72
Tabla 31: medición de la zapata P11zona de oficinas .....	72
Tabla 32: medición de zapata la P14zona de oficinas .....	73
Tabla 33: medición de la zapata P15 zona de oficinas .....	73
Tabla 34: medición de la zapata P16 zona de oficinas .....	73
Tabla 35: resumen de medición zapatas zona de oficinas.....	74
Tabla 36: descripción vigas centradoras zona de oficinas .....	75
Tabla 37: medición viga centradora P15-P16 zona de oficinas.....	75
Tabla 38: medición viga centradora P14-P16 zona de oficinas.....	75
Tabla 39: medición viga centradora P13-P15 zona de oficinas.....	76
Tabla 40:medición viga centradora P13-P14 zona de oficinas.....	76
Tabla 41: medición viga centradora P3-P2zona de oficinas.....	76
Tabla 42: medición viga centradora P9-P8 zona de oficinas.....	77
Tabla 43: medición viga centradora P6-P5zona de oficinas.....	77
Tabla 44: medición viga centradora P11-P12 zona de oficinas.....	77
Tabla 45: resumen de medición vigas centradoras zona de oficina.....	78
Tabla 46: armaduras escaleras zona de oficinas.....	79
Tabla 47: cargas sobre escaleras zona de oficinas .....	79
Tabla 48: medición escaleras zona de oficinas.....	80
Tabla 49. Estados límites de la zona de fábrica.....	83
Tabla 50: coeficientes E.L.U de rotura. Hormigón: EHE -08 zona de fábrica.	84
Tabla 51: coeficientesE.L.U de rotura. Hormigón: EHE -08) zona de fábrica.	84
Tabla 52: coeficientesL.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB SE Czona de fábrica.....	84
Tabla 53: coeficientesE.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A. E.L.U. de rotura zona de fábrica. ....	85
Tabla 54: coeficientes tensiones sobre el terreno zona de fábrica. ....	85
Tabla 55: coeficientes de desplazamientos zona de fábrica.....	85
Tabla 56: nudos de la geometría de zona de fábrica.....	88
Tabla 57: materiales utilizados en las barras zona de oficinas. ....	89

Tabla 58: descripción de las barras zona de fábrica. ....	93
Tabla 59: características mecánicas de las barras zona de fábrica. ....	94
Tabla 60: tabla de medición de las barras en zona de fábrica. ....	97
Tabla 61: resumen de medición de las barras zona de fábrica. ....	98
Tabla 62: descripción de las placas de anclaje zona de fábrica. ....	99
Tabla 63: medición de las placas de anclaje zona de fábrica. ....	100
Tabla 64: medición de los pernos de las placas de anclaje zona de fábrica. ....	101
Tabla 65: descripción zapatas zona de fábrica. ....	104
Tabla 66: medición de la zapata N11 zona de fábrica. ....	104
Tabla 67: medición de la zapata N31 zona de fábrica. ....	104
Tabla 68: medición de la zapata N66 zona de fábrica. ....	105
Tabla 69: medición de las zapatas N13 y N33 zona de fábrica. ....	105
Tabla 70: medición de la zapata N1-N6 zona de fábrica. ....	105
Tabla 71: medición de la zapata N16-N21-N26 zona de fábrica. ....	106
Tabla 72: medición de la zapata N3-N8 zona de fábrica. ....	106
Tabla 73: medición de la zapata N71-N72 zona de fábrica. ....	107
Tabla 74: medición de la zapata N18-N23-N28 zona de fábrica. ....	107
Tabla 75: medición de la zapata N73-N74 zona de fábrica. ....	107
Tabla 76: medición de la zapata N38-N43-N48 zona de fábrica. ....	108
Tabla 77: medición de la zapata N36-N41-N46 zona de fábrica. ....	108
Tabla 78: medición de la zapata N51-N56-N61 zona de fábrica. ....	108
Tabla 79: medición de la zapata N53-N58-N63 zona de fábrica. ....	109
Tabla 80 : medición de la zapata N75-N76 zona de fábrica. ....	109
Tabla 81: medición de la zapata N68 zona de fábrica. ....	109
Tabla 82: medición de zapata N77-N78 zona de fábrica. ....	110
Tabla 83: resumen medición de las zapatas zona de fábrica. ....	111
Tabla 84: descripción vigas de atado y centradoras zona de fábrica. ....	113
Tabla 85: medición viga centradora [(N73 - N74)-N11] zona de fábrica ...	113
Tabla 86: medición viga [(N73 - N74)-(N16 - N21 - N26)] zona de fábrica..	114
Tabla 87: medición de las vigas [(N73 - N74)-(N1 - N6)] y [(N71- N72)-(N1 - N6)] zona de fábrica. ....	115

Tabla 88: medición de la viga [(N1 - N6)-N11] zona de fábrica .....	115
Tabla 89: medición de las vigas [N11-(N16 - N21 - N26)], [(N16 - N21 - N26)-N31], [N33-(N18 - N23 - N28)] y [(N18 - N23 - N28)-N13] zona de fábrica. ....	115
Tabla 90. Medición de la viga [(N3 - N8)-(N71 - N72)] zona de fábrica.....	116
Tabla 91: medición de la viga [(N71 - N72)-(N1 - N6)]zona de fábrica.....	116
Tabla 92: medición de la viga [N31-(N77 - N78)] zona de fábrica.....	117
Tabla 93: medición de la viga [(N77 - N78)-N33]zona de fábrica.....	117
Tabla 94: medición de las vigas [N13-(N73 - N74)] zona de fábrica.....	117
Tabla 95: medición de la viga [(N18 - N23 - N28)-(N73 - N74)] zona de fábrica .....	118
Tabla 96: medición de las vigas [N13-(N3 - N8)] zona de fábrica.....	119
Tabla 97: medición de las vigas [(N3 - N8)-(N73 - N74)] y [(N3- N8)-(N71 - N72)] zona de fábrica .....	119
Tabla 98: medición de la viga [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)] zona de fábrica .....	120
Tabla 99: medición de la viga [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)] zona de fábrica .....	120
Tabla 100: medición de las vigas [N33-(N38 - N43 - N48)] y [N31-(N36 - N41 - N46)] zona de fábrica .....	121
Tabla 101: medición de la viga [(N77 - N78)-(N36 - N41 - N46)] zona de fábrica .....	121
Tabla 102: medición de la viga [(N77 - N78)-(N38 - N43 - N48)] zona de fábrica .....	122
Tabla 103: medición de las vigas [(N38 - N43 - N48)-(N53 - N58 - N63)] y [(N36 - N41 -N46)-(N51 - N56 - N61)] zona de fábrica.....	122
Tabla 104: medición de la viga [(N51 - N56 - N61)-N66] zona de fábrica... ..	123
Tabla 105: medición de la viga [(N53 - N58 - N63)-N68] zona de fábrica... ..	123
Tabla 106: medición de la viga [N68-(N75 - N76)] zona de fábrica .....	124
Tabla 107: medición de la viga [(N75 - N76)-N66] zona de fábrica .....	124
Tabla 108: medición de la viga [(N75 - N76)-(N51 - N56 - N61)] zona de fábrica .....	125
Tabla 109: medición de la viga [(N75 - N76)-(N53 - N58 - N63)] zona de fábrica .....	126

Tabla 110: resumen de medición vigas centradoras y de atado zona de fábrica .....	127
Tabla 111: comprobación resistencia correa cerramiento .....	127
Tabla 112: descripción correa cerramiento .....	128
Tabla 113: comprobación resistencia correa cubierta .....	128
Tabla 114: descripción correa cubierta .....	129
Tabla 115: hipótesis de carga cimentación silos .....	133
Tabla 116: listado de cargas cimentación silos .....	133
Tabla 117: estados limite cimentación silos .....	134
Tabla 118: coeficientes E.L.U. de rotura. Hormigón cimentación silos .....	135
Tabla 119: coeficiente E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C cimentación silos .....	135
Tabla 120: coeficientes tensiones en el terreno cimentación silos.....	135
Tabla 121: coeficientes de desplazamientos cementación silos.....	135
Tabla 122: coeficientes combinación E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones silos .....	136
Tabla 123: coeficientes combinación desplazamientos cimentación silos..	136
Tabla 124: cota cimentación silos .....	136
Tabla 125: aceros usados en cimentación silos .....	136
Tabla 126: listado de elementos de cimentación silos.....	137
Tabla 127: medición zapatas P1, P2, P5, P6, P7, P8 Y P9 cimentación silos .....	137
Tabla 128: medición zapatas P3 y P4 cimentación silos.....	138
Tabla 129: medición zapata P10 cimentación silos .....	138
Tabla 130: resumen medición cimentación silos.....	138
Tabla 131: descripción vigas de atado cimentación silos .....	139
Tabla 132: medición vigas de atado P1- P3 y P2-P4 cimentación silos .....	140
Tabla 133: medición vigas de atado P1- P2,P7-P9 y P9-10 cimentación silos .....	140
Tabla 134 : medición vigas de atado P3-P5 cimentación silos.....	140
Tabla 135: medición vigas de atado P4-P6 cimentación silos.....	141
Tabla 136: medición vigas de atado P5-P7 y P6-P8 cimentación silos .....	141

Tabla 137: medición vigas de atado P5-P6 cimentación silos .....	141
Tabla 138: medición vigas de atado P7-P8 cimentación silos .....	142
Tabla 139: medición vigas de atado P8-P10 cimentación silos .....	142
Tabla 140: resumen medición vigas de atado cimentación silos .....	142
Tabla 141: caudales en cada aparato sanitario .....	149
Tabla 142: dimensiones del armario y cámara del contador .....	151
Tabla 143: diámetro de los ramales de enlace en función del aparato sanitario .....	153
Tabla 144: diámetro de las redes de distribución .....	154
Tabla 145: diámetro tubería recirculación ACS .....	155
Tabla 146: diámetro del reductor de presión .....	157
Tabla 147: caudal necesario en cada cuarto húmedo .....	158
Tabla 148: caudal derivado a la caldera para ACS .....	159
Tabla 149: caudal derivado a la caldera para calefacción .....	160
Tabla 150: caudal necesario para las BIEs .....	160
Tabla 151: diámetro de tuberías normalizado de plástico .....	161
Tabla 152: diámetro de las tuberías de cada ramal de enlace AFS .....	162
Tabla 153: diámetro en los ramales de enlace de AFS .....	163
Tabla 154: cuartos húmedos que acometen a cada tramo de la red DE AFS .....	164
Tabla 155: diámetro de la red de distribución de AFS .....	164
Tabla 156: pérdidas en las tuberías hasta el lavabo .....	166
Tabla 157: pérdida de carga en las tuberías hasta el grifo fabricación pellet .....	166
Tabla 158: diámetros de la red de distribución de las BIEs .....	167
Tabla 159: pérdidas de presión en el recorrido de las BIEs .....	167
Tabla 160: diámetro de ramal de enlace y derivación individual de la red procedente de la depuradora .....	168
Tabla 161: cuartos húmedos que acometen a cada tramo de la red de abastecimiento de la depuradora .....	168
Tabla 162: diámetro de la red de distribución de la depuradora .....	168
Tabla 163: diámetros del ramal de enlace ACS .....	170

Tabla 164: diámetros de las derivaciones a los cuartos húmedos de ACS..	170
Tabla 165: diámetros de los tramos de la red de distribución de ACS.....	171
Tabla 166: características de evacuación de cada aparato sanitario .....	185
Tabla 167: diámetros en función de las unidades de desagüe .....	186
Tabla 168: diámetro de los colectores.....	187
Tabla 169: diámetro de las bajantes.....	187
Tabla 170: diámetro de los colectores horizontales .....	189
Tabla 171: sumideros en función de la superficie .....	189
Tabla 172: diámetro canalón en función de la superficie .....	190
Tabla 173: diámetro de la bajante en función de la superficie.....	190
Tabla 174: diámetro del colector en función de la superficie .....	191
Tabla 175: diámetro de la columna de ventilación .....	193
Tabla 176: diámetro de la bajante en función de la bajante .....	194
Tabla 177: diámetro de la columna de ventilación terciaria .....	195
Tabla 178: geometría de la arqueta en función del colector.....	195
Tabla 179: área de cada alero de la cubierta.....	196
Tabla 180: sumideros en cada alero de la cubierta.....	197
Tabla 181: sección de canalón .....	198
Tabla 182: diámetro de las bajantes.....	199
Tabla 183: arquetas de pie de bajante .....	199
Tabla 184: diámetro de los colectores.....	201
Tabla 185: dimensiones de arquetas de paso .....	202
Tabla 186: UD y diámetro de cada aparato sanitario de aguas grises.....	203
Tabla 187: diámetro de los botes sifónicos.....	203
Tabla 188: diámetro de los ramales colectores de aguas grises.....	204
Tabla 189: diámetro de los colectores horizontales de aguas grises.....	204
Tabla 190: arquetas de paso red de aguas grises .....	205
Tabla 191: UD y diámetro de cada aparato sanitario de aguas negras .....	206
Tabla 192: diámetro de los ramales colectores de aguas negras .....	207
Tabla 193: arquetas en los ramales colectores de aguas negras .....	207
Tabla 194: diámetro de cada colector horizontal de aguas negras.....	208

Tabla 195: dimensiones de arquetas.....	209
Tabla 196: valores limites de los parámetros característicos medios.....	214
Tabla 197: transmitancia térmica máxima de cerramientos de la envolvente térmica.....	215
Tabla 198: obtención de los parámetros medios característicos .....	220
Tabla 199: condiciones ambientales en lugares de trabajo.....	221
Tabla 200: caudales necesarios por persona.....	222
Tabla 201: calidad del aire en decipols .....	223
Tabla 202: concentración de CO <sub>2</sub> en los locales .....	223
Tabla 203: caudales de aire por unidad de persona .....	223
Tabla 204: características de cada local .....	227
Tabla 205: transmitancia de la fachada 1.....	227
Tabla 206: transmitancia de la fachada 2.....	228
Tabla 207: transmitancia de la medianera.....	228
Tabla 208: transmitancia del suelo .....	229
Tabla 209: transmitancia de la cubierta .....	230
Tabla 210: transmitancia de la puerta tipo 1 .....	230
Tabla 211: transmitancia de la ventana tipo1.....	231
Tabla 212: transmitancia de la ventana tipo2.....	231
Tabla 213: transmitancia de la ventana tipo 3.....	231
Tabla 214: transmitancia de la ventana tipo 4.....	232
Tabla 215: transmitancia de la ventana tipo5.....	232
Tabla 216: comprobación de transmitancias .....	233
Tabla 217: comprobación de parámetros característicos medios de fachadas .....	234
Tabla 218: comprobación de parámetros característicos medios de huecos .....	235
Tabla 219: parámetros medios de suelo y cubierta.....	235
Tabla 220: caudales de ventilación en cada local .....	236
Tabla 221: calor cedido por los cerramientos en cada local.....	239
Tabla 222: suplemento por interrupción.....	240
Tabla 223: suplemento por interrupción.....	240

Tabla 224: suplemento por zonas frías.....	240
Tabla 225: calor cedido total .....	243
Tabla 226: pérdida de calor por ventilación .....	244
Tabla 227: pérdida de calor total .....	245
Tabla 228: características de los radiadores de cada local .....	246
Tabla 229: diámetro de derivación a cada radiador .....	247
Tabla 230: diámetro de ida .....	248
Tabla 231: diámetro de la tubería de retorno.....	248
Tabla 232: necesidades de ACS .....	249
Tabla 233: potencia debida a ACS .....	250
Tabla 234: Coeficientes de peligrosidad por combustibilidad .....	256
Tabla 235: nivel de fuego en función de la carga de fuego.....	259
Tabla 236: necesidad de sistemas hidratantes en un sector de incendio..	264
Tabla 237: caudal necesario en un sector de incendio .....	264
Tabla 238: determinación de la dotación de extintores para clase de fuego A .....	265
Tabla 239: determinación de dotación de extintores para clase de fuego B266	
Tabla 240 : determinación tipo de BIE en función del riesgo intrínseco .....	267
Tabla 241: densidad de carga de fuego en cada sector.....	271
Tabla 242: necesidades de sistemas automáticos de detección de incendios en el establecimiento.....	272
Tabla 243: necesidades de sistemas hidratantes en el establecimiento ....	273
Tabla 244: número y tipo de extintores a colocar en cada sector de riesgo	274
Tabla 245: necesidades de BIEs en el establecimiento .....	274
Tabla 246: necesidades de las BIEs.....	275
Tabla 247: diámetro de tubería abastecimiento BIE .....	275
Tabla 248: necesidades de sistemas rociadores de agua en el establecimiento.....	276
Tabla 249: clasificación de las zonas.....	282
Tabla 250: elementos de extracción en cada zona.....	288

## INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS

El alcance de este Trabajo Fin de Grado será el desarrollo de las actividades de un proyecto asociadas a la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica, tales como: la descripción de un proceso productivo, el cálculo de la cimentación y la estructura portante de las zonas que forman el edificio, así como el cálculo de las instalaciones de fontanería, saneamiento y calefacción. Las instalaciones que no pertenecen específicamente al ámbito de la ingeniería mecánica, como puede ser la instalación de electricidad, se han propuesto en el proyecto como actividades futuras.

Como se ha comentado anteriormente, los objetivos que han motivado el trabajo fin de grado son los siguientes:

- Elaborar el proceso productivo del pellet, así como las necesidades que lleva asociado, como son las conexiones entre las distintas maquinas, la posibilidad de formación de atmosferas explosivas.
- Calcular la cimentación del edificio y decidir qué resultado es el más optimo
- Calcular la estructura portante, tanto de hormigón como metálica y decidir qué resultado es el más optimo
- Definir y calcular las instalaciones necesarias en el edificio objeto de estudio.



## DESARROLLO DEL TFG

El presente Trabajo fin de grado estará formado por los siguientes documentos:

### DOCUMENTO N°1: MEMORIA

- MEMORIA.
- ANEJOS A LA MEMORIA
  - ✓ ANEJO N°1: ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN ZONA DE OFICINAS
  - ✓ ANEJO N°2: ESTRUCTURA ZONA DE FÁBRICA
  - ✓ ANEJO N°3: CIMENTACIÓN SILOS
  - ✓ ANEJO N°4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
  - ✓ ANEJO N°5: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
  - ✓ ANEJO N°6: INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
  - ✓ ANEJO N°7: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
  - ✓ ANEJO N°8: ATEX
  - ✓ ANEJO N°9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD
- DOCUMENTO N° 2: PLANOS
- DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES
- DOCUMENTO N°4: MEDICIÓN
- DOCUMENTO N°5:
  - CUADRO DE PRECIOS N°1
  - CUADRO DE PRECIOS N°2
  - PRESUPUESTO PARCIAL
  - RESUMEN DE PRESUPUESTO

A continuación se va a desarrollar cada uno de ellos.



DOCUMENTO N°1:

MEMORIA



## MEMORIA

### 1 AGENTES

#### 1.1 PROMOTOR Y PROYECTISTA

El presente proyecto constituye un Trabajo Fin de Grado de la titulación de Ingeniería Mecánica de la Escuela de Ingenierías Industriales de Universidad de Valladolid, a la cual consideraremos como promotor del proyecto.

La proyectista es la alumna Ester Bausela Martínez.

#### 1.2 INFORMACION PREVIA

En este apartado se van a describir los datos de emplazamiento y entorno físico así como la normativa utilizada en la realización del proyecto.

##### 1.2.1 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FISICO

El solar sobre el cual se va a construir el edificio objeto del proyecto, está formado por la unión de tres parcelas ubicadas, como se puede apreciar en la Imagen 1, en el polígono Escudilleros, Polígono Industrial Carretera Villalpando II, en el término municipal de Medina de Rioseco (Valladolid). La localización exacta se puede apreciar en el Plano 1.



Imagen 1: terreno en el que se sitúa la edificación

La planta del solar, tendrá una geometría de cuadrilátero irregular con unas dimensiones de 101,87 m en el lateral este, 109 m en el lateral oeste, 44,5 m de fondo sur y 47,42 m en el fondo norte. La superficie que ocupa es de 4.815,33 m<sup>2</sup> La planta se puede apreciar en el Plano 2.

El solar dispone de acceso directo, desde los viales 2 (éste con acceso a la carretera C-612 ) y 4, que se puede apreciar en el Plano 2.

El polígono Industrial cuenta con las infraestructuras de alumbrado público, red de saneamiento, abastecimiento de agua y suministro eléctrico.

### 1.2.2 NORMATIVA URBANISTICA

La normativa urbanística de aplicación en la redacción de este proyecto está regulada en el Plan General de Ordenación Urbana de Medina de Rioseco y en el Plan parcial Sector 3 del Polígono Industrial Carretera Villalpando II. El suelo de este sector está clasificado como Suelo Urbano, de Uso Industrial.

### 1.2.3 OTRAS NORMAS

La normativa complementaria utilizada en la redacción de este proyecto, es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Real Decreto 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 681/2003, Reglamento para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de las atmosferas explosivas
- Real Decreto 1027/2007, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real decreto 486/1997, Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.

## 1.3 OBJETIVOS Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

Como se ha señalado previamente en los objetivos generales del Trabajo Fin de Grado, la finalidad del presente proyecto consiste en el diseño de una nave industrial con destino a la producción y almacenamiento de pellets, procedentes de la transformación de la madera, para la adquisición por parte de la alumna de las competencias propias de la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica. En este sentido, se ha realizado el proyecto de la obra civil y se ha llevado a cabo el cálculo de la estructura portante y la cimentación, así como de las instalaciones de fontanería y saneamiento, calefacción y agua caliente sanitaria, y protección contra incendios. Asimismo, debido a las características especiales de la actividad que se va a desarrollar, se ha considerado necesario realizar un estudio pormenorizado de la posible generación de atmósferas explosivas y las medidas a tener en cuenta para prevenir la aparición de las mismas.

Las instalaciones restantes que completarían el presente trabajo fin de grado hasta llegar a constituir un proyecto completo, se plantean como líneas de trabajo futuras.

### 1.3.1 DESCRIPCION DEL EDIFICIO

El edificio objeto del proyecto se ubicará en la parcela descrita en el punto 1.2.1 y tendrá las siguientes características geométricas:

Se adopta la solución de nave industrial adosada por su fachada este, a la edificación ubicada en la parcela contigua.

En cumplimiento de la normativa urbanística de aplicación, se prevén los retranqueos que se indican a continuación:

El lateral este del edificio, se encuentra sobre la lindera este.

La fachada sur y norte del edificio posee un retranqueo de 7 m.

Interiormente, la nave se distribuirá en dos zonas diferenciadas, la de fábrica y la de oficinas.

#### 1.3.1.1 Zona de fábrica

La zona de fábrica es de una única planta rectangular, realizada en estructura metálica y con tres zonas delimitadas, que son:

- Almacenaje de astilla
- Preparación de astilla
- Fabricación de pellet y almacenaje de éstos en palés.

#### 1.3.1.2 Zona de oficinas

Se encontrará anexa a la zona de fábrica y estará formada por dos plantas realizadas con estructura de hormigón. En ella se llevaran a cabo las labores administrativas así como de control de calidad y de descanso de los trabajadores. Su geometría poligonal se puede apreciar en la Imagen 2 y en la Imagen 3. Se ha proyectado en el fondo norte para que la edificación de esta zona sea percibida desde la Carretera C 612. La geometría que se ha adoptado dará énfasis a la entrada del edificio. Además, se ha realizado un juego de volúmenes en función del uso que se va a dar a las diferentes zonas del edificio, de forma que el área administrativa posee dos plantas y los espacios de uso de los trabajadores de la fábrica es de una sola planta.

En el exterior del edificio se encuentran las zonas de almacenaje a granel del pellet formada por tres silos, bajo los cuales se ha previsto la colocación de una báscula de camiones para pesar la materia elaborada, los pellets.

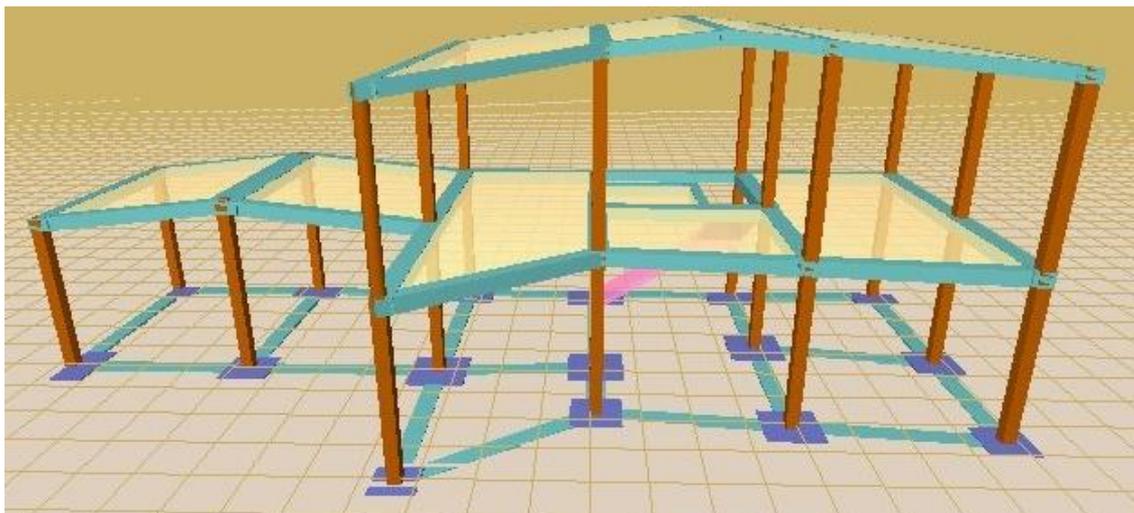


Imagen 2: planta en alzado de la estructura de la zona de oficinas

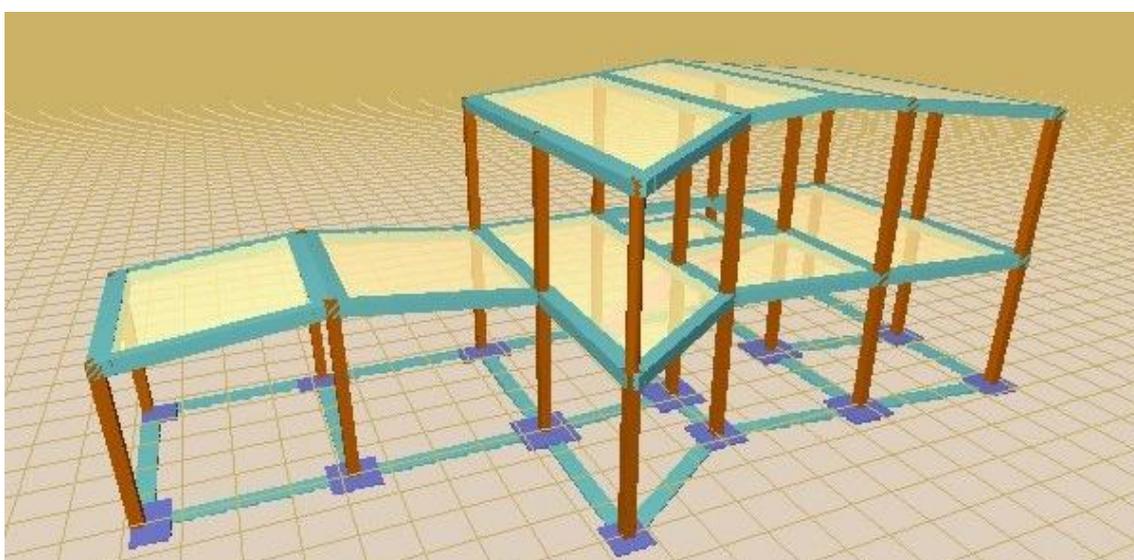


Imagen 3: planta de la estructura de ka zina de oficinas

### 1.3.2 USO CARACTERISTICO DEL EDIFICIO

#### 1.3.2.1 *Justificación del uso*

El compromiso del ser humano con el medio ambiente junto con el aumento del precio de los combustibles fósiles, ha hecho que las energías renovables tomen fuerza como métodos de obtención de energía. Algunas normativas obligan a la obtención de un tanto por ciento de la energía necesaria a partir de energías renovables (tal es el caso del Documento Básico de ahorro de Energía de Septiembre de 2013) que obliga a que un tanto por ciento de ACS se obtenga a partir de energía solar o en su defecto otra energía renovable. Como se puede apreciar en la Tabla 1, la evolución de las energías renovables ha ido aumentando en los últimos años, [1]

Se prevé que la demanda de pellet aumentará debido al compromiso que ha adquirido nuestro país en cuanto a que el 20% de la energía se obtenga de fuentes renovables, según la directiva 25/2009/CE. Además, en lo que al aspecto económico se refiere, en la Tabla 2 se pueden apreciar los precios de distintos combustibles para producir energía térmica, convirtiendo al pellet en una energía competitiva.

<b>Año</b>	<b>Energía total(ktep)</b>	<b>Energía renovable(ktep)</b>	<b>Energía biomasa(ktep)</b>
1995	63,679	3,256	3,206
2000	79,511	3,469	3,336
2005	97,630	3,790	3,440
2007	97,988	4,279	3,720
2009	87,621	5,005	3,735
2011	86,505	5,815	3,817
2012	82,991	6,273	3,852

Tabla 1 : evolución del gasto de energía

<b>Combustible</b>	<b>Precio(c€/kWh)</b>
Pellet	3,38
Gasoil	8,78
Gas natural	5,92
Gas licuado del petróleo (bombonas 12,5 kg)	10,28
Propano bombonas 11 kg	10,28

Tabla 2: precios de combustibles

Por las razones anteriormente expuestas, se ha decidido que es viable la realización del proyecto de una fábrica de pellets de madera en el Polígono Industrial Carretera Villalpando II situado en Medina de Rioseco, Valladolid

### 1.3.2.2 Características de la fabricación

Dependiendo de determinadas características del pellet de madera que podemos apreciar en la Tabla 3, éstos poseerán mayor o menor calidad.

Ésta la determina el programa de certificación ENplus, basándose en la norma EN-14961-2., indicada en [2] Las calidades de los pellets son:

- ENplus -A1
- ENplus-A2
- EN-B

El pellet debe de poseer las propiedades que se indican a continuación para que sean de la calidad para la que han sido fabricados.

Parámetro	ENplus-A1	ENplus-A2	EN-B	Norma de ensayo
Diámetro (mm)	6 ó 8			EN 16127
Longitud(mm)	3,15 ≤ L ≤ 40			EN-16127
Humedad (%)	≤ 10			EN-14774-1
Cenizas (%)	≤ 0,7	≤ 1,5	≤ 3	EN-14775(500°C)
Durabilidad mecánica (%)	≥ 97,5		≥ 96,5	EN-15210-1
Finos (<3,15)(%)	< 1			EN-15210-1
Poder Calorífico inferior(MJ/kg)	16,5 ≤ Q ≤ 19	16,3 ≤ Q ≤ 19	16 ≤ Q ≤ 19	EN-14918
Densidad aparente(kg/m <sup>3</sup> )	≥ 600			EN -15103
Nitrógeno (%)	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1	EN-15104
Sulfuro (%)	≤ 0,03		≤ 0,04	EN-15289
Cloro (%)	≤ 0,02		≤ 0,03	EN-15289

Tabla 3: calidad del pellet según las propiedades

La calidad del pellet también depende de la materia prima que se use, en la Tabla 4 se puede apreciar la materia prima que se puede usar en cada una de las categorías de nivel de calidad.

ENplus-A1	ENplus-A2	EN-B
Madera del fuste	Arboles enteros sin raíces	Forestal, plantaciones y

ENplus-A1	ENplus-A2	EN-B
		otras maderas no usadas ni tratadas
Residuos de la industria maderera no tratados químicamente	Residuos de la industria maderera no tratados químicamente	Residuos de la industria maderera no tratados químicamente
	Residuos de tala	Madera reciclada no tratada químicamente
	Madera del fuste	
	Corteza	

Tabla 4 materia prima del pellet en función de la calidad

La materia prima que llega a la fábrica en estudio, será madera del fuste y residuos de la industria maderera, por lo que la calidad del pellet será ENplus-A1.

Para garantizar la calidad del pellet hay que realizar una serie de controles durante el proceso de fabricación. Los procesos de control de calidad que se deben de calidad que se muestran en la Tabla 5.

Parámetro	Punto de muestreo	Frecuencia
Densidad aparente(DB)	Después de la producción, antes del almacenamiento	N, al menos una vez por turno
Humedad(M)	Después de la producción, antes del almacenamiento	N, al menos una vez por turno
Durabilidad mecánica(DU)	Después de la producción, antes del almacenamiento	N, al menos una vez por turno
Longitud(L)	Después de la producción, antes del almacenamiento	N, al menos una vez por turno
Finos(F)	Después de la producción, antes del almacenamiento	N, al menos una vez por turno

Tabla 5: controles de calidad en la fabricación del pellet

El valor de N se obtiene de la Ecuación 1

$$N = \frac{10}{\text{días}} * \sqrt{\frac{t}{10}}$$

Ecuación 1

Siendo:

N el número de muestras en 24 h

Días hábiles en el año

T la cantidad anual de pellet en toneladas

La fábrica funcionará 260 días al año, produciendo 8320 toneladas al año. El número de muestreos en 24 horas debe de ser de 2.

### 1.3.2.3 Proceso de fabricación

En la fabricación del pellet se pueden distinguir las siguientes etapas:

- Alimentación: las astillas llegarán a granel en camiones que la descargarán en la zona de almacenaje de astilla. Posteriormente se irá acumulando ésta en una tolva con las dimensiones adecuadas para dotar de cierta autonomía al proceso productivo. El transporte desde la zona de almacenaje de la astilla hasta la tolva se realizará mediante tractores con pala o "manitou" que en condiciones adversas, la pala poseerá un sistema para que la astilla no se vea afectada por las condiciones climatológicas. En esta etapa se acondicionará la astilla en un trómel de cribado disminuyendo su tamaño para que al secado no lleguen tamaños excesivamente grandes (hecho que aumenta el tiempo de secado y la potencia consumida), obteniéndose un tamaño máximo de 10 mm.
- Secado: en el sistema productivo la astilla debe de poseer una humedad máxima del 10%, como las propiedades de la astilla pueden variar en distintos suministros, debe disponerse de un elemento que garantice que la astilla posea la humedad deseada. Para ello se usará un trómel de secado en el cual la astilla se deshidratará mediante los gases calientes que se introducen en él. La astilla, aún después de ser acondicionada no poseerá el mismo tamaño, haciendo que las que posean un tamaño un poco superior necesiten permanecer mayor tiempo en el trómel de secado para eliminar la humedad sobrante, equiparándose a la humedad con la que salen las astillas de menor tamaño y que permanecen menor tiempo en el trómel de secado.
- Molienda: una vez adquirida la humedad deseada, se procederá a moler las astillas para obtener serrín. Debe controlarse la humedad después del molino, dado que para que la lignina (material natural aglutinante) actúe correctamente en el proceso de pelletizado debe de poseer un rango de humedad específico.
- Pelletizado: el serrín generado en el molino se hará pasar por una mezcladora en la que se acondiciona para el pelletizado, adicionándose la cantidad adecuada de agua para que la lignina actúe correctamente. También se pueden añadir otros elementos como

puede ser almidón, de manera optativa. Posteriormente se obliga, por medio de unos rodillos, a pasar al serrín por una matriz circular, dándole la forma deseada. Los esfuerzos generados al hacer pasar el serrín por la matriz, hacen que la temperatura de éste aumente, derritiéndose la lignina y compactando el pellet.

- **Enfriado:** a la salida de la pelletizadora, los pellets poseen una temperatura en torno a los 60°C, por lo que hay que hacerlos pasar por un enfriador obteniéndose la temperatura ambiente y la dureza necesaria. A la salida del enfriador hay que hacer pasar los pellets por un tamizador en el que se eliminará el serrín que no forma parte del pellet y transportándolo de nuevo a la pelletizadora.
- **Almacenamiento:** el almacenamiento se realizará en sacos y a granel.

#### 1.3.2.4 Descripción de las zonas y maquinaria en cada una

- **Almacenaje de materias primas:** En esta zona se almacenará la madera en forma de astilla. Como se puede apreciar en el Plano 3 los camiones descargaran la materia prima por la puerta principal, puerta "ple-leva". Cuando en esta zona haya una cantidad de astilla que dificulte la basculación de los camiones, será necesario que la astilla llegue en camiones de suelo móvil.

De esta zona se recoge la materia prima mediante tractores con pala o con "manitou", para llevarla a la tolva de la zona de preparación de astilla.

- **Preparación de astilla:** En esta zona se va a acondicionar la astilla que se encuentra almacenada para obtener serrín, en unas condiciones determinadas, para abastecer a la pelletizadora. En esta ubicación se puede encontrar la maquinaria que se enumera a continuación:
  - *Tolva de almacenaje:* se verterá la astilla en ella para dotar al sistema productivo de cierta autonomía. Posee unas dimensiones de 6 m de largo, 5 m de profundidad y de altura 5 m y se encontrará elevada del suelo 1,5 m, necesitando de una bancada metálica para soportarla y anclándola al suelo mediante pernos (no es necesaria una cimentación, dado que es suficiente con la solera de hormigón). Poseerá un orificio en su parte inferior izquierda para transportar la astilla al trómel de cribado.
  - *Transportador de rosca sinfín:* que llevará la astilla desde la tolva de almacenaje hasta el trómel de cribado. Poseerá un diámetro de 0,3 m y una longitud de 3 m. Será accionada por un motor eléctrico. Se encuentra sobre una bancada de 1,2 m en su parte más alta, y 0,2 m en su parte más baja (en la entrada al trómel de cribado) en esta parte posee un accesorio el acoplamiento de la cinta con el trómel de cribado, con una pendiente de -18,43°.

- *Trómel de cribado*: la astilla llega con distintos tamaños, el encargado de darle un tamaño "homogéneo", como máximo de 10 mm. Posee un detector de metales a su entrada, para evitar que se generen chispas. Sus dimensiones son 4 m de largo y un diámetro de 1 m y se encuentra situado al nivel del suelo, apoyado sobre una bancada metálica.
- *Transportador de rosca sinfín*: que desplazará la astilla de 10 mm desde el trómel de cribado hasta el trómel de secado. Posee una longitud de 3 m y un diámetro de 0,3 m. Poseerá acoplamientos tanto en la zona en contacto con el trómel de cribado como en la del trómel de secado. En la salida del trómel de cribado posee una altura de 0,2 m y en su otro extremo de 0,95 m (14°). Se apoyará al suelo mediante una bancada metálica.
- *Trómel de secado*: será el encargado de deshumidificar la astilla. Se realizará un secado continuo de tambor rotativo. Poseerá un diámetro de 2,5 m y una longitud de 10 m, en la Imagen 4 se puede apreciar un ejemplo de trómel de secado. A la salida de éste la astilla poseerá una humedad del 10%. Los gases calientes que producen la deshumidificación los proporcionará un generador de aire caliente, que usará las astillas como combustible. A la salida del trómel se encontrará un acoplamiento y una tubería de 0,4 m que unirán a éste con el decantador.
- *Decantador*: a la salida del trómel de secado poseemos las astillas con una humedad del 10 %, estas se encuentran con los gases que se han utilizado para deshumidificarlas. En el decantador las partículas de astilla de mayor densidad caerán por gravedad, las de menor densidad se encontrarán suspendidas con los gases, que se transportarán al ciclón. En el extremo contrario a la conexión al trómel de secado se encuentra una toma para el ciclón decantador, cuyo transporte se realizará a través de una tubería de 0,35 m de diámetro. La planta del decantador será un cuadrado de 2,5 m con una altura de 4 m. En la parte inferior del decantador hay un orificio para recoger las partículas de astilla que se hayan depositado y transportarlas a la tolva premolienda. Poseerá una bancada metálica que lo elevará respecto del suelo 1,5 m.
- *Ciclón decantador*: las partículas de astillas de menor densidad se encuentran suspendidas en los gases, por medio del ciclón decantador estas se depositarán en el fondo, transportándolas junto con las del decantador a la tolva premolienda. El ciclón posee una altura de 5 m y tiene forma de cono de 70° hasta una altura de 3 m, un ejemplo de ciclón decantador se puede apreciar en la Imagen 5. En su parte superior se encuentra un

ventilador que extrae los gases al exterior a través de una chimenea. El ciclón se encuentra sobre una bancada metálica que lo elevará 1,5 m sobre el suelo.



Imagen 4: ejemplo de trómel de secado.



Imagen 5: ejemplo de ciclón decantador

- *Transportador de rosca sinfín*: transportará las partículas que se han depositado en el ciclón decantador hasta el decantador. Posee un diámetro de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada a 1,5 m.
- *Transportador de rosca sinfín*: transportará las partículas de la unión del ciclón decantador y del decantador para transportarlas a la tolva premolienda. Poseerá un diámetro de 0,3 m y una longitud

- de 9,5 m. Elevará las partículas desde una cota de 1,5 m hasta 6,5 m. Poseerá una bancada metálica.
- *Tolva premolienda*: se trata de un almacenamiento intermedio para no parar todo el proceso productivo en el caso de tareas de mantenimiento en el molino. Posee un diámetro de 4 m y 6,5 m de altura, se encontrará elevada del suelo 1,5 m, necesitando de una bancada metálica para soportarla. Hasta una cota de 1 m poseerá forma de cono a 70° que acabará en un orificio para la conexión con el transportador hacia el molino. En la parte superior posee un acoplamiento para el transportador que se ha comentado anteriormente.
  - *Transportador de rosca sinfín*: transportará las partículas desde la tolva premolienda hasta el molino. Posee un diámetro de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada que en la zona de la tolva premolienda posee una cota de 1,2 m y en el molino de 0,2 m.
  - *Molino*: que será el encargado de transformar las partículas de astilla en serrín. Se usará un molino de martillos de dimensiones en planta de 3,5 m de largo y 2,5 m de ancho, como se puede apreciar un ejemplo en la Imagen 6. Se encontrará colocado sobre el suelo y poseerá una salida hacia la tolva de almacenamiento intermedio.



Imagen 6: ejemplo de molino de martillos

- *Transportador de rosca sinfín*: transportará las partículas desde el molino hasta la tolva premolienda. Posee un diámetro de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada que en la zona en contacto con el molino posee una cota de 0,2 m y en la tolva de almacenamiento intermedio de 4,2 m.
- *Tolva almacenamiento intermedio*: realiza las mismas funciones que la tolva premolienda. Posee un largo de 3,5 m y 3,3 m ancho,

- poseyendo forma de cono hasta una cota de 1 m. Su altura es de 3,5 m estando elevada 1 m por medio de una bancada metálica. En la parte inferior posee un acoplamiento hacia la pelletizadora.
- *Transportador de rosca sinfín:* transportará las partículas desde el almacenamiento intermedio hasta la mezcladora. Posee un diámetro de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada que en la zona en contacto con el almacenamiento intermedio posee una cota de 0,7 m y pelletizadora de 6,2 m.
  - **Fabricación de pellet:** en esta zona se generará el pellet a partir del serrín que se ha obtenido en la zona de preparación de la astilla. Estará formado por las siguientes maquinas:
    - Pelletizadora: en ésta se generarán los pellet a partir del serrín, haciendo que unos rodillos compriman el serrín sobre una matriz (con la forma del pellet). Los esfuerzos generados por los rodillos sobre la matriz harán que el serrín aumente su temperatura y así compactándose, generándose la geometría deseada, como se puede apreciar en la Imagen 8. Encima de la pelletizadora se encuentra la mezcladora, como se puede apreciar en la Imagen 7 que hará que el serrín se mezcle con el agua que se va a añadir en pequeñas cantidades desde el depósito, para que la alignina posea la humedad adecuada. Posee unas dimensiones en planta de 5 m de largo y 3 m de ancho, con una altura de 4 m, situada sobre una bancada de 2,5 m.



Imagen 7: ejemplo de pelletizadora con mezcladora [



Imagen 8: geometría del pellet al salir de la matriz

- **Deposito:** posee una planta cuadrada de 1,2 m de lado. Saldrá una tubería de diámetro 16 mm. de polietileno para abastecer la mezcladora.
- **Cinta transportadora:** transportará el pellet desde la pelletizadora hasta el enfriador, posee una anchura de 0,3 m y en la zona de la pelletizadora se encuentra a una cota de 2,5 m y en la de enfriador de 5,3 m. En este caso no se podrán usar transportador de rosca sinfín dado que el pellet puede ser dañado con la rosca.
- **Enfriador:** la salida de la pelletizadora se realiza a una temperatura de unos 60 °C, en el enfriador se reducirá esta temperatura hasta la temperatura ambiente. En éste también el pellet adquirirá la dureza característica. Un ejemplo de enfriador rotativo se puede observar en la Imagen 9. El caudal necesario para enfriar lo proporcionará un ventilador. El enfriador poseerá una salida para el producto terminado y otro hacia un ciclón decantador. Posee unas dimensiones en planta de 2 m de ancho y 4 m de largo, la altura será de 4 m sobre una bancada de 1,5 m.



Imagen 9: ejemplo de enfriador rotativo

- **Ciclón decantador:** es el encargado de separar las partículas de serrín del aire (como se hiciera para la astilla) posee un diámetro de 1,25 m y una altura de 5 m y tiene forma de cono de 70 ° hasta una altura de 3 m. En su parte superior se encuentra un ventilador que extrae los gases al exterior a través de una chimenea. El ciclón se encuentra sobre una bancada metálica que lo elevará del suelo 1,5 m. Los finos que se han depositado en el suelo se transportan de nuevo a la pelletizadora.

- *Transportador de rosca sinfín:* transportará las partículas desde el ciclón hasta la mezcladora. Posee un diámetro de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada que en la zona en contacto con el ciclón posee una cota de 1,5 m y pelletizadora de 6,5 m.
- *Cinta transportadora:* transportará el pellet desde el enfriador hasta el tamizador, posee una anchura de 0,3 m y en la zona del enfriador se encuentra a una cota de 1,2 m y en la de tamizador de 1 m.
- *Tamizador:* después de tener el pellet enfriado, éste hay que hacerlo circular por un tamizador rotativo para eliminar los finos que se encuentran con los pellets que no forman parte de éste. Los finos obtenidos se recircularán a la pelletizadora a través de un transportador de rosca sinfín. Posee un diámetro de 1,8 m y posee una bancada que lo ancla al suelo.
- *Transportador de rosca sinfín:* transportará las partículas desde el tamizador hasta la mezcladora. Posee un diámetro de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada que en la zona en contacto con el tamizador posee una cota de 0,9 m y pelletizadora de 6,5 m.
- *Elevador de cangilones:* transportará los pellets desde el tamizador hasta la tolva de distribución. Posee un ancho de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada que en la zona en contacto con el tamizador posee una cota de 0,7 m y la tolva de distribución de 4,2 m.
- *Tolva de distribución:* realiza las mismas funciones que la tolva premolienda. Posee un largo de 3,5 m y 3,3 m ancho, poseyendo forma de cono de 70° hasta una cota de 1 m. Su altura es de 3,5 m estando elevada 1 m sobre el suelo por medio de una bancada metálica. En la parte inferior posee dos salidas, una hacia la zona de envasado y otra hacia los silos.
- *Elevador de cangilones:* transportará los pellets desde la tolva de distribución hasta la tolva que posee el sistema de envasado. Posee un ancho de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada que en la zona en contacto con la tolva de distribución posee una cota de 1 m y la de la tolva de envasado de 3 m.
- *Elevador de cangilones:* transportará los pellets desde la tolva de distribución hasta el exterior, que se conectará con otro elevador de cangilones vertical. Tiene que ser cerrado, para evitar que el pellet se pueda deteriorar con las inclemencias meteorológicas. Posee ancho de 0,3 m. Se encuentra sobre una bancada que en la zona en contacto con la tolva de distribución posee una cota de 1 m. y la del exterior de 0,5 m.

#### 1.3.2.5 Almacenaje de la producción

El almacenaje de los pellets se realiza a granel o en sacos de 15 kg, para satisfacer las necesidades del comprador.

- El almacenaje en sacos se realizará en estanterías el interior de la nave (con una altura de 4,8 m) después de haberlos colocado previamente en palés. Los palés serán de 1,2x 0,8 m realizados en madera. El transporte de los palés y colocación se realizará con una carretilla elevadora, en el Plano 3 se muestra el recorrido que debe de realizar
- El almacenamiento a granel se realizará en tres silos cónicos en el exterior de la nave, con un diámetro de 8 m y una altura de 9 m, sobre una estructura de 3 m. El transporte a los distintos silos se realizará mediante un elevador de cangilones que llegará al primer silo y después se repartirá con una cinta a los otros dos silos. Como el terreno tendrá que soportar grandes esfuerzos debido a la altura de éstos y la cantidad de pellet que se pueden almacenar en ellos (294 toneladas cada uno), se ha decidido realizar una cimentación que se muestra en el anexo 3.

#### 1.3.3 USO CARÁCTERÍSTICO DEL EDIFICIO

Como se ha explicado anteriormente, el uso del edificio será la fabricación y almacenaje de pellet, así como los usos administrativos que pueden llevar asociados.

#### 1.3.4 RELACIÓN CON EL ENTORNO

Los edificios más cercanos son de uso industrial sin la existencia de ninguna vivienda en un radio de 500 m

#### 1.3.5 CUMPLIMIENTO DEL CTE

El proyecto de este edificio cumple con el CTE, así como con la normativa del Polígono Industrial Carretera Villalpando II que se muestra en el Anejo N° 9.

#### 1.3.6 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO

El edificio como se ha comentado anteriormente, posee zona de oficinas y de otra de fabricación, cuyas características geométricas se describen a continuación:

### 1.3.6.1 Zona de oficinas.

Cuya geometría en planta se puede apreciar en la Imagen 3. Posee dos alturas, ocupando la planta superior solo una parte de la planta baja. La cota de la planta baja se sitúa 3,80 m sobre el suelo, y la de la segunda planta a 7,29 m. Las cubiertas son a dos aguas, siendo la de la primera planta de 6,61 %, y la de la segunda planta del 6,41%. Para salvar el desnivel en la zona de dos plantas se dispondrá de una escalera de dos tramos y una silla salvaescaleras para el uso de personas de movilidad reducida.

La superficie que ocupa esta zona es 211,99 m<sup>2</sup> repartidos dos plantas y en los siguientes locales:

- Despacho a: 20,075 m<sup>2</sup>.
- Sala de control de calidad b: 15,09 m<sup>2</sup>.
- Vestíbulo d: 25,7 m<sup>2</sup>.
- Sala de caldera c: 6,09 m<sup>2</sup>.
- Vestuario masculino f: 8,88 m<sup>2</sup>.
- Vestuario femenino e: 8,88 m<sup>2</sup>.
- Comedor g: 17,13 m<sup>2</sup>.
- Sala de juntas h: 17,47 m<sup>2</sup>.
- Despacho i: 18,12 m<sup>2</sup>.
- Vestíbulo l: 8,48 m<sup>2</sup>.
- Baño femenino/personas de movilidad reducida: 6,028 m<sup>2</sup>.
- Baño masculino k: 2,92 m<sup>2</sup>.
- Despacho m: 10,55 m<sup>2</sup>.
- Terraza k: 4,31 m<sup>2</sup>.

El acceso a esta zona se realizará bien por la puerta principal situada en la fachada norte, o por la zona de la nave (en este caso solo se accede a los despachos y baños, dado que la sala de control de calidad, vestuarios y comedor poseen la entrada desde la nave).

En caso de incendio, la evacuación se realizará según el Plano 19.

### 1.3.6.2 Zona de fábrica

Posee una geometría rectangular, de una única altura, cuya línea de cornisa se sitúa a una cota de 7,8 m desde el pavimento de la nave. Posee una cubierta a dos aguas, con una inclinación de 10,86 %.

La estructura de la nave debe de poseer la altura necesaria para poder almacenar los palés en estanterías y la altura que deben de poseer la maquinaria que se va a usar para la fabricación del pellet.

La zona de fábrica ocupa una superficie de 1.588 m<sup>2</sup> repartidos en las siguientes zonas:

- Almacenaje de astilla: 255,1 m<sup>2</sup>.
- Preparación de astilla: 465,6 m<sup>2</sup>.
- Fabricación de pellet y almacenaje de éstos en palés : 801,79 m<sup>2</sup>.

Los accesos a las distintas zonas se realizarán mediante puertas plevea (las cuales poseen también acceso peatonal), cuyas dimensiones variarán dependiendo de la zona a la que den acceso.

En la zona de fábrica se ha dispuesto de un pasillo para el tránsito de los trabajadores, garantizando su seguridad en el lugar de trabajo, como se puede apreciar en el Plano 3.

### 1.3.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARAMETROS QUE DEFINEN EL EDIFICIO

En este apartado se indicarán los parámetros que determinan las previsiones técnicas a la hora de realizar el proyecto (en la memoria constructiva se indican más detalladamente) y son las que se enumeran a continuación:

#### 1.3.7.1 Cimentación

La cimentación se realizará con zapatas superficiales, vigas de atado y vigas centradoras realizadas con hormigón HA-25/p/20 disponiendo de hormigón de limpieza.

El acero usado es B 500 S.

El cálculo de la cimentación se realizará mediante el programa NuevoMetal3D en la zona de fábrica y mediante el programa CYPECAD en la zona de oficinas, ambos de la firma CYPE INGENIEROS.

#### 1.3.7.2 Estructura Portante

La estructura portante de la oficina se realizará mediante hormigón HA-25/p/20 y acero B500S. El forjado será unidireccional de vigas y bovedilla. El cálculo se realizará con CYPECAD.

La estructura portante de la zona de fábrica se realizará mediante pórticos metálicos de acero S275JR y acero S235JR para la estructura auxiliar. El cálculo de la estructura se realizará con el programa NuevoMetal3D.

#### 1.3.7.3 Cubierta

Las cubiertas se realizan a dos aguas, con la inclinación que se indica en el apartado 1.3.6.

#### 1.3.7.4 Sistema envolvente

El sistema envolvente de la zona de fábrica se realizará mediante muro de hormigón y placa sándwich, que en la memoria constructiva se describirán con detalle.

El sistema envolvente de la zona de oficinas se realizará mediante muros de ladrillo con aislante y muro cortina, dependiendo de la fachada que se trate.

#### 1.3.7.5 Sistema de compartimentación

En la zona de oficinas el sistema de compartimentación se realizará mediante tabiquería de ladrillo hueco doble de distintos espesores según el local que compartimente.

En la zona de oficinas se realizará mediante muros de hormigón prefabricado y placa sándwich, dependiendo del local que compartimente.



## MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 1.4 SUSTENTACION DEL EDIFICIO

En este apartado se comentaran las características del suelo así como los parámetros que se van a usar para calcular los distintos sistemas estructuras de los que están formados la edificación.

#### 1.4.1 BASES DE CÁLCULO

##### 1.4.1.1 Zona de oficinas

El cálculo de la cimentación se ha realizado mediante el programa de cálculo CYPECAD, de la firma CYPE INGENIEROS, siguiendo las especificaciones de la instrucción EH-08 sobre la ejecución del hormigón armado y en masa.

En el cálculo se tendrán en cuenta las cargas que indica el Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural-Acciones en la Edificación)

##### 1.4.1.2 Zona de fabricación

El cálculo de cimentación se ha realizado con el programa de cálculo NUEVO METAL 3D, de firma comentada anteriormente, teniendo en cuenta las cargas indicadas para el caso de las oficinas

#### 1.4.2 ESTUDIO GEOTÉCNICO

En el plano topográfico del Polígono Industrial Carretera Villalpando II, se puede apreciar un desnivel entre distintas cotas de la parcela de 13 cm. Por tanto, se procederá a realizar un desbroce y nivelación del terreno hasta una profundidad de 20 cm por debajo de la cota actual.

No se posee estudio geotécnico, pero habiendo realizado las pertinentes consultas al Ayuntamiento de Medina de Rioseco, se considera que la tensión admisible del terreno es de 2 a 3 kg/m<sup>3</sup>.

Sobre la cota obtenida del desbroce, se verterá una capa de 10 cm de zahorra debidamente apisonada. Sobre esta capa se realizará la cimentación.

### 1.5 SISTEMA ESTRUCTURAL

En este apartado se establecerán los datos y las hipótesis, el programa de necesidades, las bases de cálculo y el procedimiento o métodos para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que

intervienen. Entre los dos sistemas estructurales que se han adoptado se dejará una separación de 9 cm para solventar los problemas de dilataciones entre las dos construcciones.

## 1.5.1 ZONA DE FÁBRICA

### 1.5.1.1 Datos e hipótesis de partida

La estructura portante elegida para el edificio de la zona de fabricación será de pórticos metálicos, biempotrados, una pendiente de 10,86%, a dos aguas, fabricados con perfiles normalizados de acero laminado. La unión de los perfiles se realizará mediante soldadura eléctrica.

La estructura de cubierta elegida será de correas de acero galvanizado, conformadas en frío, unidas mediante tornillos a un elemento que se encuentra previamente soldado al dintel.

### 1.5.1.2 Bases de cálculo y características de los materiales

El cálculo de la estructura se ha realizado mediante el programa de cálculo NUEVO METAL 3D, de la firma CYPE INGENIEROS. En el cual se han seguido las especificaciones del Documento Básico SE-A (seguridad estructural-Acero).

En el cálculo se tendrán en cuenta las cargas que indica el Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural-Acero).

En el cálculo se tendrán en cuenta las cargas que indica el Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural-Acciones en la Edificación).

El acero usado para los perfiles de la estructura portante será S275JR.

En el caso de los perfiles de la estructura de la cubierta será de S235JR.

Todas las hipótesis, resultados y comprobaciones obtenidas del cálculo de la estructura se encuentran en el Anejo N°2.

## 1.5.2 ZONA DE OFICINAS

### 1.5.2.1 Datos e hipótesis de partida

La estructura portante elegida para la zona de oficinas será de pilares de hormigón, con una zona a dos altura y otra a una altura, con pendiente de 6,61% en la zona de una planta y de 6,41%, siendo las dos cubiertas a dos aguas. El forjado de entreplanta se resolverá mediante viguetas prefabricadas y bovedilla cerámica.

La estructura de la cubierta se realizará mediante un forjado inclinado, con las características del forjado entreplantas.

### 1.5.2.2 Bases de cálculo y características de los materiales

El cálculo de la estructura se ha realizado mediante el programa de cálculo CYPECAD, de la firma comentada anteriormente, siguiendo las especificaciones de la instrucción EHE-08 sobre la ejecución del hormigón armado y en masa.

En el cálculo se tendrán en cuenta las cargas que indica el Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural-Acciones en la Edificación).

El hormigón usado para los pilares es HA-25/p/20.

El acero usado para realizar el armado es B500S.

Todas las hipótesis, resultados y comprobaciones obtenidas del cálculo de la estructura se encuentran en el Anexo N°1.

## 1.6 SISTEMA DE ENVOLVENTE

En este apartado se definirán las características constructivas de los distintos subsistemas que forman la envolvente del edificio, describiendo su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido el edificio (peso propio, viento, sismo...), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de aguas y comportamiento frente a la humedad, asilamiento acústico y térmico, y sus bases de cálculo.

### 1.6.1 ZONA DE FÁBRICA

#### 1.6.1.1 Cerramientos exteriores

En las fachadas sur y lateral este, el cerramiento estará formado por paneles de hormigón prefabricado anclados en el alma del perfil, el espesor del panel es de 16 cm en la zona exterior del cerramiento de la fachada este se colocará una capa de poliestireno con un espesor de 9 cm para aislar la nave térmicamente de la posible edificación de la parcela anexa.

La fachada lateral oeste, estará formado por un muro de placas de hormigón prefabricado desde la cota 20 cm hasta la cota 3,00 m de espesor 16 cm. A partir de la cota 2,95 m hasta una altura de 8 m, se realizará el cerramiento mediante paneles sándwich de 5 cm de espesor, compuesto por dos placas de acero galvanizado de 0,5 mm espesor y aislamiento intermedio de poliuretano con una densidad de 40 kg/m<sup>3</sup> y cuyo espesor es de 49 mm. El encuentro entre el muro de hormigón y la placa sándwich se resolverá mediante remates prefabricados de 0,6 mm de espesor de chapa de acero galvanizado. La unión de los paneles a la estructura auxiliar formada por correas conformadas de perfil C se realizará mediante tornillos. La estructura auxiliar se unirá a la estructura portante mediante tornillos, que unen los perfiles C y unas placas soldadas a la estructura portante.

Fachada norte, se encontrará anexa a las oficinas, por lo que se realizará un cerramiento desde la cubierta de la zona de oficinas hasta una cota de 9,89 m, que será de placas sándwich, de las mismas características que la fachada oeste. El encuentro entre la fachada sur de las oficinas y la norte de fábrica se realizará mediante remates prefabricados de 0,6 mm de espesor de chapa galvanizado.

#### 1.6.1.2 Cubierta

La cubierta de la zona de las oficinas se realizará con panel prefabricado de 5 cm de espesor, formado por dos placas de acero lacado de 0,5 mm de espesor con poliuretano en el interior de ambas. Estas placas irán atornilladas a los perfiles Z 225x4. Cada 10 metros se colocarán paneles de doble placa de poliéster translucido, para garantizar la iluminación natural de esta zona. Las aguas pluviales se recogerán mediante canalones ocultos de acero galvanizado que irán apoyados sobre los pilares, las bajantes serán de PVC de las dimensiones que se indican en el Anejo N°5 La cubierta quedará oculta mediante un "peto" realizado del mismo material que el cerramiento.

#### 1.6.1.3 Solados

La solera se realizará mediante hormigón en masa HA-25/p20, de 20 cm de espesor, con mallazo electrosoldado de 10x10x8. Esta capa de hormigón se vertirá sobre la capa de zahorra mencionada anteriormente. La solera ocultará las zapatas y 20 cm de pilares metálicos.

Para evitar posibles problemas de humedad y de pérdidas de calor a través del suelo, se colocará entre la zahorra y el hormigón, una capa de polipropileno de 20 cm. La cota de la nave se encuentra a 20 cm.

#### 1.6.1.4 Carpintería exterior

En la zona de oficinas se poseerán cuatro puertas para acceso de maquinaria, con puerta peatonal, y una salida de emergencia.

Las puertas de acceso de maquinaria, tanto de camiones como de tractores o "manitou" serán del tipo ple-leva, formadas por perfiles de acero laminado en frío y panel prefabricado de las mismas características que el cerramiento.

### ZONA DE OFICINAS

#### 1.6.1.5 Cerramientos exteriores

Fachada norte y oeste, cuyo cerramiento se realizará desde la cota 0,00 hasta 3,22 m en la zona de dos plantas, por los siguientes elementos (comentados de exterior a interior): una placa de metálica de acero de 2 mm de espesor, un ladrillo perforado de 011 cm de espesor, una placa de poliestileno de 4,7 cm con una densidad 4,5 kg/m<sup>3</sup>, y una conductividad de

0,046 W/mK y un ladrillo de las mismas características que el comentado anteriormente. A partir de la cota 3,22 m hasta 7,45 m se dispondrá de un muro cortina que realizará las funciones de fachada, que se anclará al forjado mediante su propia estructura. Estará formado por dos placas de vidrio de 6 mm de espesor, con una cámara de aire entre ambos de 12 mm, la carpintería será de aluminio, con unos perfiles de 10 cm. El encuentro entre los dos cerramientos se realizará con masilla. El encuentro de los pilares con el cerramiento se resolverá mediante los siguientes componentes, enumerándoles de exterior a interior: una placa de metálica de acero de 2 mm de espesor, una placa de poliestireno de 9 cm con una densidad 4,5 kg/m<sup>3</sup>, y una conductividad de 0,046 W/mK y el pilar que será de 25 cm. En las fachadas de una sola planta, el cerramiento llegará hasta la cumbrera, disponiéndose en de un "peto" realizado con ladrillo de 11 cm de espesor y una placa metálica en las zonas de menor cota para ocultar la cumbrera.

Fachada sur, con un cerramiento formado por los elementos que se describen a continuación, enumerados de exterior a interior: una capa de mortero de cemento de 1 cm, un ladrillo de 11 cm de espesor, una capa de poliestireno de densidad 4,5kg/m<sup>3</sup> y conductividad 0,046 W/mK, que aislará térmicamente la zona desde la cota 0,00 m hasta la cumbrera y un ladrillo de las mismas características que el enumerado anteriormente. En la zona donde se produzca en el encuentro del cerramiento con un pilar se resolverá colocando los siguientes elementos interiormente al pilar y una placa de 3 cm de poliestireno de densidad 5kg/m<sup>3</sup>. Esta fachada posee dos alturas, en ambos casos llegarán hasta la cumbrera.

Fachada este, en la zona de dos plantas, la panta superior se resolverá mediante el muro cortina comentado anteriormente, desde la cota 3,22 m hasta 7,55 m. En la zona de una planta, desde la cota 0,00 m hasta 3,22 m, el cerramiento se resolverá, comentando del exterior al interior, por una capa de poliestileno de 0,045 m con una densidad 4,5 kg/m<sup>3</sup>, y una conductividad de 0,046 W/mK, un ladrillo perforado de 11 cm de espesor, otra placa de poliestireno de 4,5 cm. y un ladrillo de las mismas características que el comentado anteriormente.

#### 1.6.1.6 Cubierta

La cubierta de la zona de las oficinas se realizará mediante forjados inclinados, en los que posteriormente se colocará panel prefabricado de 5 cm unido mediante mortero de cemento. Se realizarán dos cubierta a distinta altura, siendo las dos a dos aguas. Las aguas pluviales se recogerán mediante canalones ocultos de acero galvanizado que recogerán las aguas pluviales de cada alero de la cubierta para posteriormente pasar el agua a las bajantes.

#### 1.6.1.7 Solados

Sobre la capa de zahorra, se realizará la solera de las oficinas, que estará formada por 6 cm de piedra artificial, sobre la cual se colocará una capa de 5 cm de XPS con una conductividad de 0,025 W/mK y encima de ésta una capa de hormigón de masa HA-25/p/20 con mallazo electrosoldado 15x15x6. La cota de esta última capa se encontrará a 20 cm.

#### 1.6.1.8 Carpintería exterior

La entrada de las oficinas se realizará mediante una puerta de vidrio automática, de 2 m. de altura cuya carpintería es perfiles de PVC de color gris. El vidrio estará formado por dos cristales de 4 mm de espesor con una cámara de aire interior a ambos, de un espesor de 12 mm. Las hojas se introducirán en el cerramiento.

La salida de las oficinas hacia la zona de fabricación se realizará mediante una puerta de PVC de color gris de 2 m de altura.

Las ventanas estarán formadas por marcos de PVC sin rotura del puente térmico y por vidrios compuestos por dos cristales de 4 mm de espesor con una cámara de aire interior a ambos de 12 mm. Todas las ventanas serán de 1 m de altura salvo las de los vestuarios que poseerán 0,5 m. Las demás dimensiones se pueden apreciar en el Plano 4.

El acceso a la terraza se realizará a través de una puerta que se confeccionará en un panel del muro cortina, poseyendo las mismas características que éste. En los distintos locales cuyo cerramiento es el muro cortina se realizarán ventanas de la misma forma que con la puerta.

### 1.7 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACION

En este apartado, se definirán los elementos de compartimentación que van a poseer las distintas zonas para delimitar sus actividades.

#### 1.7.1 ZONA DE FÁBRICA

La compartimentación entre los distintos procesos de fabricación se realizará mediante un panel de hormigón de las mismas características que el comentado para el cerramiento. En la separación de la zona de almacenaje de astilla y la zona de preparación de la astilla, la cota de éste irá desde 20 cm hasta 7 m y hasta llegar a la cumbre se usará placa sándwich. En la separación entre la zona de preparación de astilla y de fabricación del pellet, el muro de hormigón se encontrará entre las cotas 20 cm y 2,5 m. El muro de hormigón se revestirá con pintura intumescente EI 45.

## 1.7.2 ZONA DE OFICINAS

En la zona de oficina, la compartimentación de ésta en los distintos locales se realizara mediante ladrillos de 8 cm de espesor en el interior de los baños y de 11,5 cm en el resto de particiones. Sobre los cuales se realizará una capa de enlucido de yeso de 1,5 cm de yeso y posterior capa de pintura.

## 1.8 SISTEMA DE ACABADOS

En este apartado, se describirán los acabados usados en las distintas zonas del edificio:

### 1.8.1 ZONA DE FÁBRICA

#### 1.8.1.1 Solados

A la solera de la zona de fábrica se la realizará un tratamiento endurecedor y un acabado pulido antideslizante, para garantizar la seguridad de los trabajadores.

### 1.8.2 ZONA DE OFICINAS

#### 1.8.2.1 Solados

Sobre el solado de las oficinas se colocará una baldosa de 1 cm de espesor, de color marrón.

#### 1.8.2.2 Revestimientos interiores

Todos los cerramientos poseerán una capa de 1,5 cm de enlucido de yeso, con una posterior capa de pintura.

El forjado quedará oculto mediante un falso techo realizado mediante escayola de 1 cm de espesor y una cámara de aire de 0,5 m de espesor. En este falso techo se dispondrán las instalaciones de electricidad.

## 1.9 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES

En este apartado se indicaran los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas de instalaciones que hay en el edificio

### 1.9.1 ZONA DE FÁBRICA

#### 1.9.1.1 Protección contra incendios

Basándose en el Real Decreto 2267/2004 hay que reducir los posibles daños que se ocasionen a las personas en el caso de que se produzca un

incendio. Por esta razón, se diseñará un sistema de protección contra incendios que permita reducir al máximo los daños que se originen en caso de incendio. las tres zonas de fabrica poseerán un sistema contra incendio dependiendo de las actividades que se lleven a cabo en su interior, resolviendo la instalación contra incendios en función de esto, como se aprecia en el Anejo N° 7 además la estructura ha sido calculada con una resistencia al fuego R-30 con un revestimiento de pintura intumescente.

#### 1.9.1.2 Protección contra atmosferas explosivas

Debido a la actividad que se realiza en la fábrica y la materia prima que se usa, es muy posible la aparición de atmosferas explosivas. Basándose en el Real Decreto 681/2003 se realizará una instalación para minimizar lo máximo posible la formación de atmosferas explosivas, de la forma que se indica en el Anejo N°8.

#### 1.9.1.3 Instalación de fontanería

La zona de fábrica poseerá una red de fontanería que procede de la red de distribución del Polígono Industrial Villalpando II, necesaria tanto como para labores de fabricación como de limpieza. Esta red se realizará mediante tuberías de PEX de la serie 3.2, como se indica en el Anejo N°4.

#### 1.9.1.4 Instalación de saneamiento

Se realizará una red de saneamiento en la zona de fábrica tanto de aguas pluviales como de aguas residuales. Las aguas pluviales se recogerán mediante canalones de acero galvanizado que llevaran el agua a una bajante de PVC que circulará el agua a unos colectores de PVC enterrados.

En cuanto a las aguas residuales, se dispondrán de sumideros que recogerán el agua usada en tareas de limpieza. Los sumideros enterrados de PVC de las características mostradas en el Anejo N° 5 llevarán el agua al pozo negro que se encuentra en la parcela, posteriormente de haber quitado las grasas que pudieran llevar las aguas residuales

### 1.9.2 ZONA DE OFICINAS

#### 1.9.2.1 Instalación contra incendios

Basándose en el Real Decreto 2267/2004 hay que reducir los posibles daños que se ocasionen a las personas y al edificio en el caso de que se produzca un incendio. Por esta razón, se diseñará un sistema de protección contra incendios que permita reducir al máximo los daños que se originen en caso de incendio. El riesgo intrínseco en esta zona es bajo, como se puede apreciar en el Anejo N° 7 en el cual también se pueden ver las medidas protectoras que se han instalado. La estructura posee una resistencia al

fuego R60 determinada a partir de CTE, con un revestimiento de pintura intumiscente.

#### 1.9.2.2 Instalación de fontanería

La zona de oficinas poseerá una red de fontanería que garantice la salubridad a sus empleados. Para ello se van a realizar dos redes de distribución, una procedente de la acometida de la red de abastecimiento del Polígono Industrial Villalpando II, y otra de la depuradora que hay en la propia parcela. Las características de esta instalación así como los aparatos sanitarios que se han instalado en cada local se pueden apreciar en el Anejo N° 5.

#### 1.9.2.3 Instalación de saneamiento

Como en el caso de la zona de fábrica, se realizará una red de saneamiento de aguas pluviales, una red de saneamiento de aguas grises y otra de aguas negras. Todas ellas se realizarán mediante colectores de PVC enterrados con las características que se indican en el Anejo N° 5.

#### 1.9.2.4 Instalación de calefacción

Para garantizar la temperatura en los puestos de trabajo que indica el RITE, se realizará una instalación de calefacción mediante radiadores bitubulares, que obtendrán la energía necesaria a partir de una caldera de pellets. Las características de estos radiadores vendrán en función de la demanda energética que necesite cada local, como se puede apreciar en el Anejo N°6.

### 1.10 EQUIPAMIENTO

Tanto la zona de oficinas como la de fábrica, poseerá el equipamiento necesario para satisfacer las necesidades debidas a la actividad que en ellas se va a desarrollar

#### 1.10.1 ZONA DE FÁBRICA

En esta zona, para poder llevar a cabo la fabricación del pellet se necesitara el equipamiento que se ha indicado en la memoria descriptiva. Además se poseerá un grifo en la zona de fabricación del pellet y otro en la zona de preparación de astilla.

#### 1.10.2 ZONA DE OFICINAS

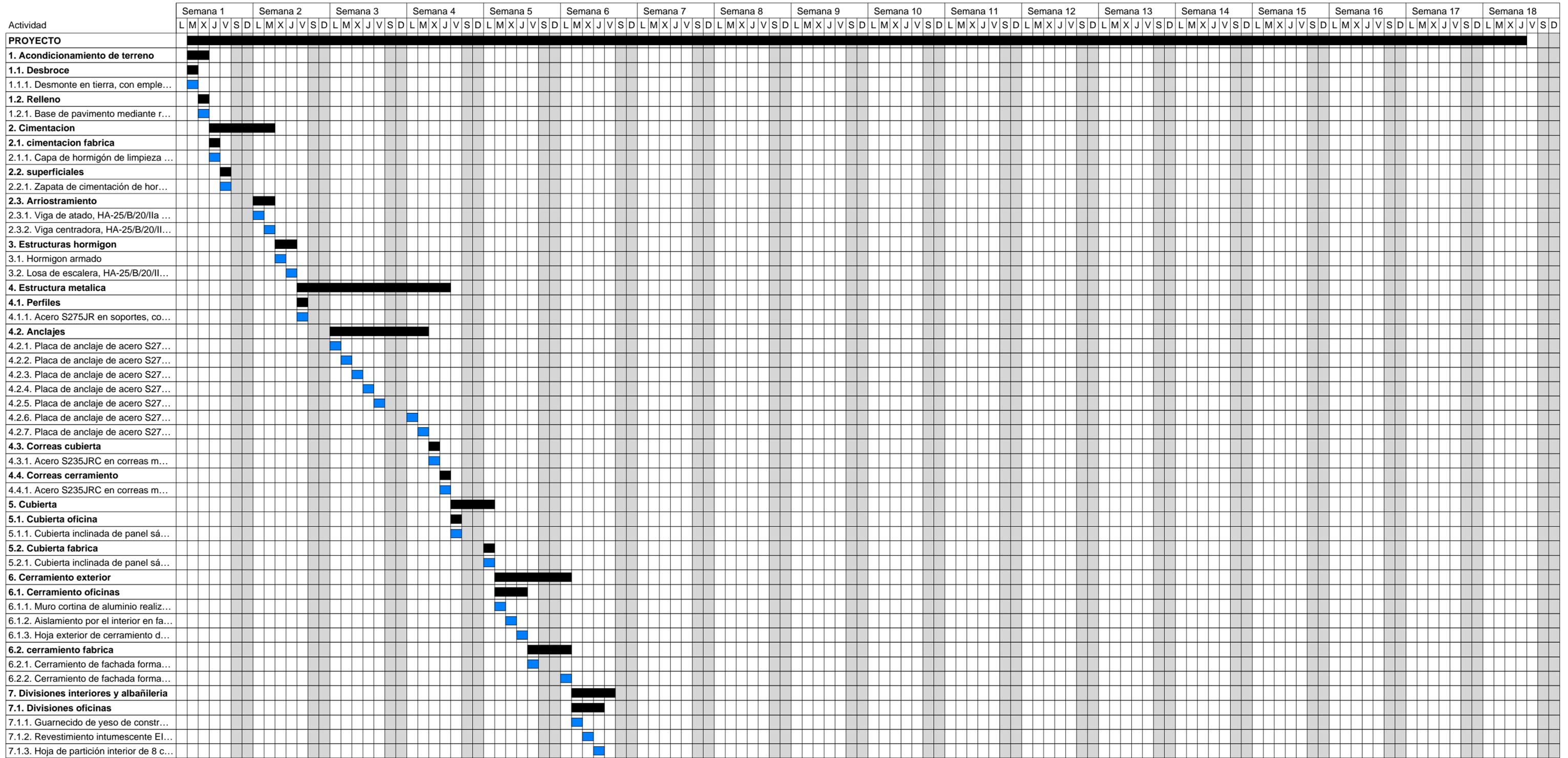
El equipamiento imprescindible en esta zona se indicará en función del local donde se encuentra:

Despacho a: dos mesas de oficina, cuatro sillas y dos archivadores.

Sala de control de calidad: dos armarios, una silla, dos mesas.  
Vestuario masculino: una ducha, un lavabo, un inodoro, un secador de manos y 10 taquillas.  
Vestuario femenino: una ducha, un lavabo, un inodoro, un secador de manos y 10 taquillas.  
Comedor: un fregadero y un microondas  
Vestíbulo d: cinco sillones, una mesita y un mostrador.  
Vestíbulo l: tres sillones  
Sala de juntas: mesa para 10 personas con sus respectivas sillas  
 Despacho m: una mesa, dos sillas y dos archivadores.  
 Despacho i: una mesa, dos sillas y dos archivadores.  
Terraza: barandilla de aluminio.  
Baño masculino: un lavabo, un inodoro y un secador de manos.  
Baño femenino/personas de movilidad reducida: un inodoro, un lavabo, accesorios para baños adaptados.

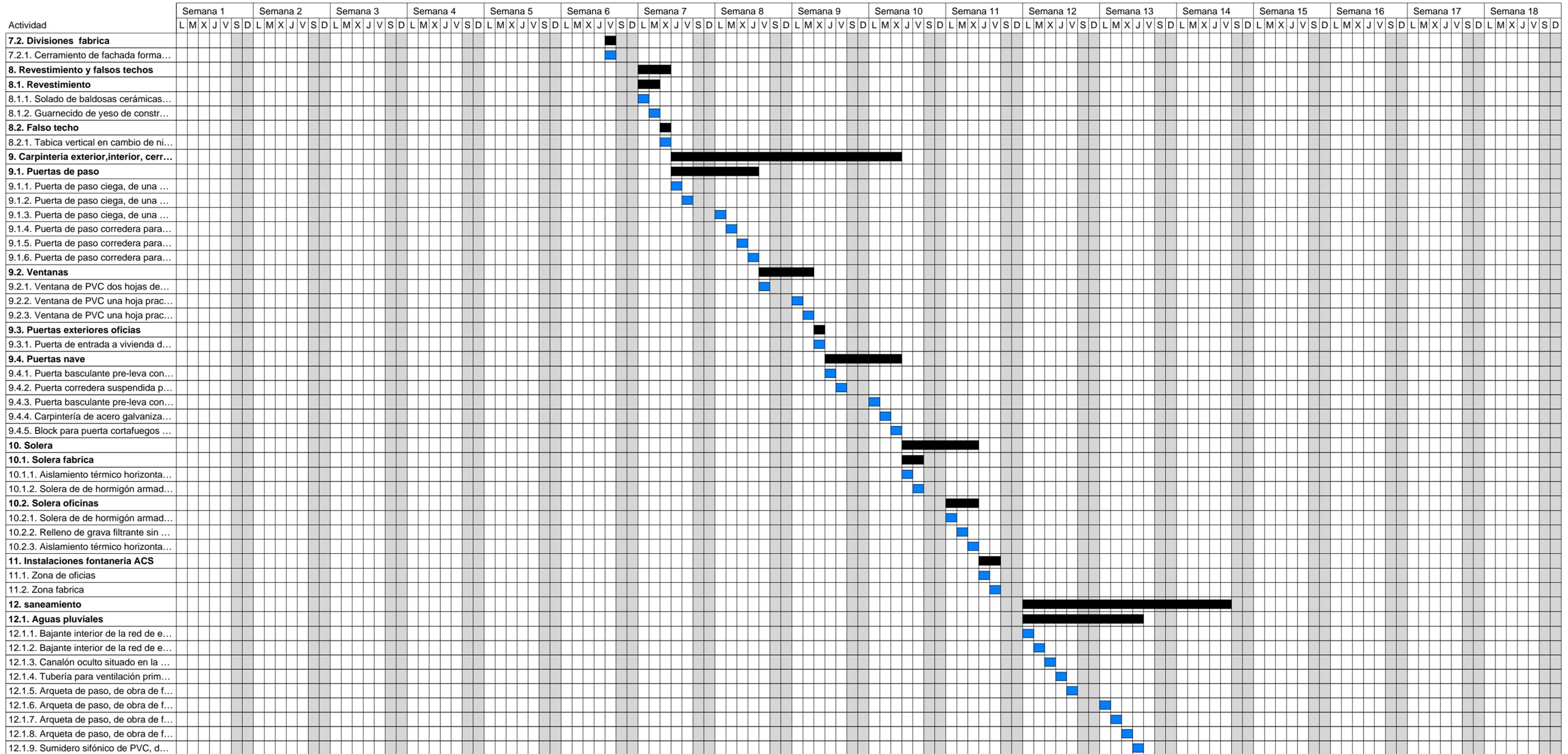
PROYECTO

Diagrama de tiempos-actividades  
(Completo Semana 1 - Semana 18)



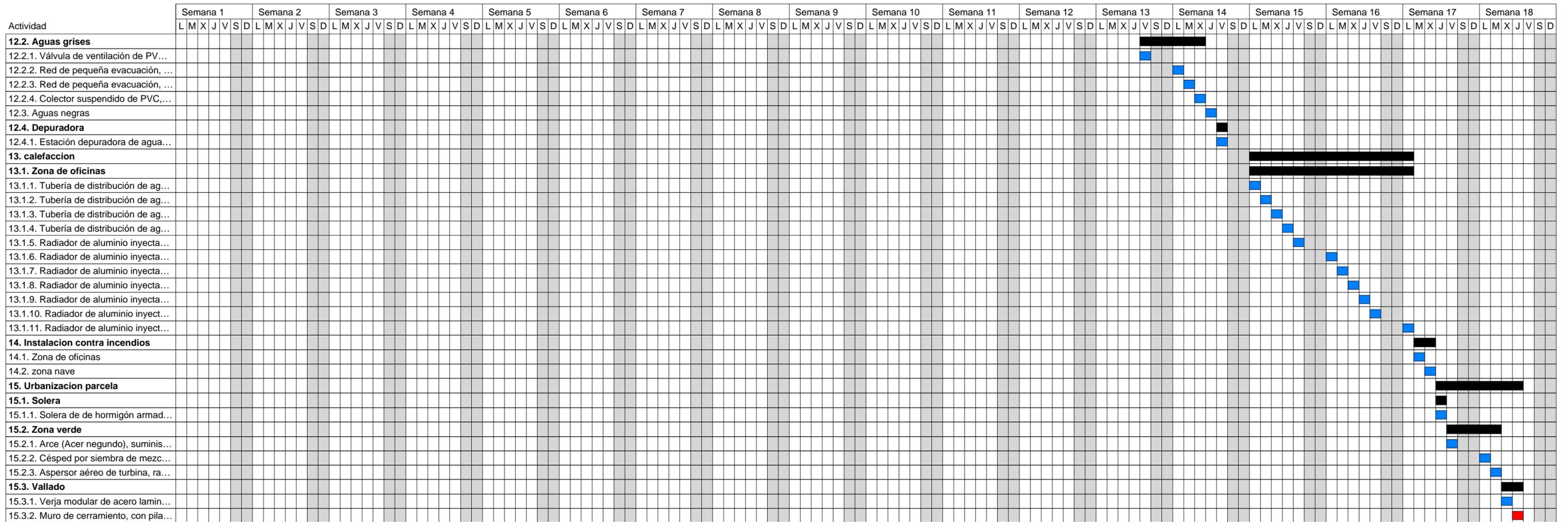
PROYECTO

Diagrama de tiempos-actividades  
(Completo Semana 1 - Semana 18)



**PROYECTO**

**Diagrama de tiempos-actividades  
(Completo Semana 1 - Semana 18)**



<b>Plan de pagos</b>																		
Pago semanal	11.902,48 €	31.862,68 €	3.956,92 €	41.001,71 €	118.700,33 €	111.510,64 €	7.638,72 €	2.686,69 €	10.917,73 €	53.589,42 €	12.076,18 €	12.861,94 €	3.890,20 €	9.096,14 €	2.456,80 €	2.247,59 €	16.592,50 €	40.252,84 €
Pagos acumulados	11.902,48 €	43.765,16 €	47.722,08 €	88.723,79 €	207.424,12 €	318.934,76 €	326.573,48 €	329.260,17 €	340.177,90 €	393.767,32 €	405.843,50 €	418.705,44 €	422.595,64 €	431.691,78 €	434.148,58 €	436.396,17 €	452.988,67 €	493.241,51 €

<b>Cronograma de mano de obra</b>																		
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18
	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D

mo001 h Oficial 1ª electricista.									9,048	4,524								
mo002 h Oficial 1ª calefactor.															27,655	5,507	0,726	
mo004 h Oficial 1ª fontanero.												27,299	7,437	5,348	21,434			18,417

**PROYECTO**

**Diagrama de tiempos-actividades  
(Completo Semana 1 - Semana 18)**

Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18
L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D

**Cronograma de mano de obra**

mo007 h Oficial 1ª instalador de mur...				31,204													
mo008 h Oficial 1ª carpintero.							5,440		0,907								
mo009 h Oficial 1ª cerrajero.				15,602			6,310	12,119	2,950								81,178
mo011 h Oficial 1ª construcción.			26,321	555,618	303,001				371,358	21,415	85,401	28,441	3,708			37,499	263,962
mo012 h Oficial 1ª montador de estru...	160,203	32,299	486,231														
mo014 h Oficial 1ª solador.								60,811									
mo019 h Oficial 1ª yesero.						32,606	25,271										
mo021 h Oficial 1ª escayolista.							87,975										
mo024 h Oficial 1ª pintor.					15,311												
mo026 h Oficial 1ª jardinero.																0,816	4,640
mo031 h Ayudante carpintero.							5,440		0,907								
mo032 h Ayudante cerrajero.				24,521			3,155	9,906	2,950								81,178
mo033 h Ayudante montador de estr...	320,407	32,299	262,208														
mo035 h Ayudante solador.								30,405									
mo040 h Ayudante yesero.						19,847	15,932										
mo045 h Ayudante pintor.						15,311											
mo046 h Ayudante construcción.			26,321	431,936	229,567				162,661	5,923	75,265					37,499	132,070
mo049 h Ayudante instalador de mur...				44,570													
mo050 h Ayudante jardinero.																	0,180
mo053 h Ayudante calefactor.														33,450	5,507	0,726	
mo055 h Ayudante fontanero.									14,650	3,738	0,180	11,396				18,417	
mo060 h Peón ordinario construcción.	35,630			70,659	152,066				290,028	19,076	52,572	53,438	2,744			19,929	18,816
mo061 h Peón jardinero.																1,626	8,970
mo063 h Peón escayolista.							87,975										

**Cronograma de maquinaria**

Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18
L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D	L M X J V S D

mq01exn020 h Excavadora hidráulic...																	0,300
mq01exn030 h Excavadora hidráulic...	21,186																
mq01pan010 h Pala cargadora s/neu...										0,103							
mq02cia020 h Camión con cuba de a...	4,815									0,082							
mq02mot020 h Motoniveladora de 20...										0,068							
mq02rod020 h Bandeja vibrante de 3...	72,705																
mq02rov010a h Rodillo vibrante auto...										0,171							
mq04cab030 h Camión basculante d...										0,103							
mq04dua020 h Dumper autocargable...	48,631								50,640	1,595						12,190	
mq07gte010c h Grúa autopropulsada...					200,164												
mq08vib020 h Regla vibrante de 3 m.									135,040	9,455						27,134	
mq09mot010 h Motocultor 60/80 cm.																	2,478
mq09rod010 h Rodillo ligero.																	1,239

ANEJO N°1:  
ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN DE ZONA DE OFICINAS



# ESTRUCTURA DE HORMIGÓN (ZONA OFICINAS)

## 1 LISTADO DE OBRA

### 1.1.1 NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

### 1.1.2 CATEGORÍAS DE USO

B. Zonas administrativas

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

#### 1.1.2.1 ACCIONES CONSIDERADAS

##### 1.1.2.1.1 Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	
Cubierta	G2	1,0	0,3
Techo planta baja	B	2,0	1,8
Cimentación	B	2,0	3,0

Tabla 6: acciones consideradas en zona de oficinas

##### 1.1.2.1.2 Viento

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

Zona eólica: A

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$ , que se indica en la Ecuación 2, que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

## Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

$$Q_e = Q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Ecuación 2

Siendo:

$Q_b$  la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anexo D.

$C_e$  el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$C_p$  el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$Q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	Esbeltez	$C_p$ (Presión)	$C_p$ (Succión)	Esbeltez	$C_p$ (Presión)	$C_p$ (Succión)
0,42	1,12	0,80	-0,55	0,42	0,70	-0,37

Tabla 7: coeficientes de presión zonas de oficinas

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
Cubierta	11,74	9,34
Techo planta baja	20,00	5,00

Tabla 8: anchos de banda zona de oficinas

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 0.34      -X:0,65

+Y: 0.33      -Y:0,66

Cargas de viento				
Planta	Viento +X (kN)	Viento -X (kN)	Viento +Y (kN)	Viento -Y (kN)
Cubierta	11,332	-21,665	6,939	-13,878
Techo planta baja	30,815	-58,911	5,929	-11,859

Tabla 9: cargas de viento en zona de oficinas

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

1.12.1.3 Sismo

Sin acción de sismo

1.12.1.4 Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cubierta	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Techo planta baja	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso
Notas:				
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.				
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

Tabla 10: resistencia al fuego en zonas de oficinas

1.12.2 HIPÓTESIS DE CARGA

	Carga permanente
	Sobrecarga (Uso B)
	Sobrecarga (Uso G2)
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
Automáticas	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

1.12.3 LISTADO DE CARGAS

1.12.3.1 Cargas especiales introducidas (en KN, KN/m y KN/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Carga permanente	Lineal	8,00	(-4,90, 11,35) (-4,85, 19,80)
	Carga permanente	Lineal	8,00	(-4,85, 19,80) (-0,15, 19,75)
	Carga permanente	Lineal	8,00	(-0,15, 19,75) (-0,10, 0,15)
	Carga permanente	Lineal	8,00	(-0,10, 0,15) (-7,45, 0,15)
	Carga permanente	Lineal	8,00	(-7,40, 0,20) (-6,55, 7,90)
	Carga permanente	Lineal	8,00	(-6,50, 7,90) (-9,00, 11,45)
	Carga permanente	Lineal	8,00	(-9,00, 11,45) (-4,95, 11,40)
1	Carga permanente	Lineal	2,00	(-6,55, 7,90) (-6,55, 11,50)
	Carga permanente	Lineal	2,00	(-6,55, 11,45) (-0,10, 11,45)
	Carga permanente	Lineal	2,00	(-6,55, 7,90) (-7,40, 0,10)
	Carga permanente	Lineal	2,00	(-7,40, 0,15) (-0,10, 0,15)
	Carga permanente	Lineal	0,12	(-6,65, 7,90) (-8,95, 11,40)
	Carga permanente	Lineal	0,12	(-8,95, 11,45) (-6,60, 11,45)
	Carga permanente	Lineal	0,70	(-4,85, 11,45) (-4,85, 19,85)

## Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Carga permanente	Lineal	0,70	(-4,85, 19,85) (-0,10, 19,85)
	Carga permanente	Lineal	10,00	(-0,15, 11,45) (-0,15, 0,15)
	Sobrecarga (Uso B)	Lineal	2,00	(-6,60, 7,95) (-8,95, 11,35)
	Sobrecarga (Uso B)	Lineal	2,00	(-8,95, 11,45) (-6,50, 11,45)
2	Carga permanente	Lineal	0,80	(-8,90, 11,40) (-0,10, 11,40)
	Carga permanente	Lineal	0,80	(-8,85, 11,35) (-6,55, 7,75)
	Carga permanente	Lineal	0,80	(-6,65, 7,80) (-7,45, 0,10)
	Carga permanente	Lineal	0,80	(-7,45, 0,15) (-0,05, 0,10)

Tabla 11: cargas especiales introducidas en zona de oficinas

### 1.12.4 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

Tabla 12: estados límites zona de oficinas

### 1.12.5 SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

-Con coeficientes de combinación

Ecuación 3

-Sin coeficientes de combinación

Ecuación 4

Siendo:

**G<sub>k</sub>**: Acción permanente.

**Q<sub>k</sub>**: Acción variable.

**γ<sub>G</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad permanente.

**γ<sub>Q,1</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal.

**γ<sub>Q,i</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento.

**ψ<sub>p,1</sub>**: Coeficiente de combinación de la acción variable principal.

## Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

$\Psi_{a,i}$ : Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento.

### 1.12.6 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD ( $\gamma$ ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN ( $\psi$ ).

Para cada situación de proyecto y estado límite, los coeficientes a utilizar serán:

#### 1.12.6.1 E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal( $\psi_p$ )	Acompañamiento( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1,000	1,350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0,000	1,500	1,000	0,700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0,000	1,500	1,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,500	1,000	0,600

Tabla 13:coeficientes E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08.

#### 1.12.6.2 E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1,000	1,600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0,000	1,600	1,000	0,700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0,000	1,600	1,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,600	1,000	0,600

Tabla 14:coeficientes E.L.U. de rotura. Hormigón de cimentaciones: EHE-08

#### 1.12.6.3 Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1,000	1,000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0,000	1,000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0,000	1,000
Viento (Q)	0,000	1,000

Tabla 15: coeficientes tensiones sobre el terreno

1.12.6.4 Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1,000	1,000
Sobrecarga (Q - Uso B)	0,000	1,000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0,000	1,000
Viento (Q)	0,000	1,000

Tabla 16: coeficientes de desplazamientos en zona de oficinas

1.12.7 COMBINACIONES

1.12.7.1 Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Qa (B)	Sobrecarga (Uso B. Zonas administrativas)
Qa (G2)	Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

1.12.7.2 E.L.U. de rotura. Hormigón

Com b.	G	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1,000										
2	1,350										
3	1,000	1,500									
4	1,350	1,500									
5	1,000		1,500								
6	1,350		1,500								
7	1,000	1,050	1,500								
8	1,350	1,050	1,500								
9	1,000			1,500							
10	1,350			1,500							
11	1,000	1,050		1,500							
12	1,350	1,050		1,500							
13	1,000	1,500		0,900							
14	1,350	1,500		0,900							
15	1,000		1,500	0,900							
16	1,350		1,500	0,900							

Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

Com b.	G	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
17	1,000	1,050	1,500	0,900							
18	1,350	1,050	1,500	0,900							
19	1,000				1,500						
20	1,350				1,500						
21	1,000	1,050			1,500						
22	1,350	1,050			1,500						
23	1,000	1,500			0,900						
24	1,350	1,500			0,900						
25	1,000		1,500		0,900						
26	1,350		1,500		0,900						
27	1,000	1,050	1,500		0,900						
28	1,350	1,050	1,500		0,900						
29	1,000					1,500					
30	1,350					1,500					
31	1,000	1,050				1,500					
32	1,350	1,050				1,500					
33	1,000	1,500				0,900					
34	1,350	1,500				0,900					
35	1,000		1,500			0,900					
36	1,350		1,500			0,900					
37	1,000	1,050	1,500			0,900					
38	1,350	1,050	1,500			0,900					
39	1,000						1,500				
40	1,350						1,500				
41	1,000	1,050					1,500				
42	1,350	1,050					1,500				
43	1,000	1,500					0,900				
44	1,350	1,500					0,900				
45	1,000		1,500				0,900				
46	1,350		1,500				0,900				
47	1,000	1,050	1,500				0,900				
48	1,350	1,050	1,500				0,900				
49	1,000							1,500			
50	1,350							1,500			
51	1,000	1,050						1,500			
52	1,350	1,050						1,500			
53	1,000	1,500						0,900			
54	1,350	1,500						0,900			
55	1,000		1,500					0,900			
56	1,350		1,500					0,900			
57	1,000	1,050	1,500					0,900			
58	1,350	1,050	1,500					0,900			
59	1,000								1,500		
60	1,350								1,500		
61	1,000	1,050							1,500		
62	1,350	1,050							1,500		
63	1,000	1,500							0,900		
64	1,350	1,500							0,900		

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

Com b.	G	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
65	1,000		1,500						0,900		
66	1,350		1,500						0,900		
67	1,000	1,050	1,500						0,900		
68	1,350	1,050	1,500						0,900		
69	1,000									1,500	
70	1,350									1,500	
71	1,000	1,050								1,500	
72	1,350	1,050								1,500	
73	1,000	1,500								0,900	
74	1,350	1,500								0,900	
75	1,000		1,500							0,900	
76	1,350		1,500							0,900	
77	1,000	1,050	1,500							0,900	
78	1,350	1,050	1,500							0,900	
79	1,000										1,500
80	1,350										1,500
81	1,000	1,050									1,500
82	1,350	1,050									1,500
83	1,000	1,500									0,900
84	1,350	1,500									0,900
85	1,000		1,500								0,900
86	1,350		1,500								0,900
87	1,000	1,050	1,500								0,900
88	1,350	1,050	1,500								0,900

Tabla 17: combinación de hipótesis E.L.U de rotura de hormigón zona de oficinas

**1.12.7.3 E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Com b.	G	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1,000										
2	1,600										
3	1,000	1,600									
4	1,600	1,600									
5	1,000		1,600								
6	1,600		1,600								
7	1,000	1,120	1,600								
8	1,600	1,120	1,600								
9	1,000			1,600							
10	1,600			1,600							
11	1,000	1,120		1,600							
12	1,600	1,120		1,600							
13	1,000	1,600		0,960							
14	1,600	1,600		0,960							
15	1,000		1,600	0,960							
16	1,600		1,600	0,960							
17	1,000	1,120	1,600	0,960							
18	1,600	1,120	1,600	0,960							
19	1,000				1,600						

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

Com b.	G	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
20	1,600				1,600						
21	1,000	1,120			1,600						
22	1,600	1,120			1,600						
23	1,000	1,600			0,960						
24	1,600	1,600			0,960						
25	1,000		1,600		0,960						
26	1,600		1,600		0,960						
27	1,000	1,120	1,600		0,960						
28	1,600	1,120	1,600		0,960						
29	1,000					1,600					
30	1,600					1,600					
31	1,000	1,120				1,600					
32	1,600	1,120				1,600					
33	1,000	1,600				0,960					
34	1,600	1,600				0,960					
35	1,000		1,600			0,960					
36	1,600		1,600			0,960					
37	1,000	1,120	1,600			0,960					
38	1,600	1,120	1,600			0,960					
39	1,000						1,600				
40	1,600						1,600				
41	1,000	1,120					1,600				
42	1,600	1,120					1,600				
43	1,000	1,600					0,960				
44	1,600	1,600					0,960				
45	1,000		1,600				0,960				
46	1,600		1,600				0,960				
47	1,000	1,120	1,600				0,960				
48	1,600	1,120	1,600				0,960				
49	1,000							1,600			
50	1,600							1,600			
51	1,000	1,120						1,600			
52	1,600	1,120						1,600			
53	1,000	1,600						0,960			
54	1,600	1,600						0,960			
55	1,000		1,600					0,960			
56	1,600		1,600					0,960			
57	1,000	1,120	1,600					0,960			
58	1,600	1,120	1,600					0,960			
59	1,000								1,600		
60	1,600								1,600		
61	1,000	1,120							1,600		
62	1,600	1,120							1,600		
63	1,000	1,600							0,960		
64	1,600	1,600							0,960		
65	1,000		1,600						0,960		
66	1,600		1,600						0,960		
67	1,000	1,120	1,600						0,960		

Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

Com b.	G	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
68	1,600	1,120	1,600						0,960		
69	1,000									1,600	
70	1,600									1,600	
71	1,000	1,120								1,600	
72	1,600	1,120								1,600	
73	1,000	1,600								0,960	
74	1,600	1,600								0,960	
75	1,000		1,600							0,960	
76	1,600		1,600							0,960	
77	1,000	1,120	1,600							0,960	
78	1,600	1,120	1,600							0,960	
79	1,000										1,600
80	1,600										1,600
81	1,000	1,120									1,600
82	1,600	1,120									1,600
83	1,000	1,600									0,960
84	1,600	1,600									0,960
85	1,000		1,600								0,960
86	1,600		1,600								0,960
87	1,000	1,120	1,600								0,960
88	1,600	1,120	1,600								0,960

Tabla 18: combinación de hipótesis E.L.U de rotura hormigón de zona de oficinas

1.12.7.4 Desplazamientos

Com b.	G	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1,000										
2	1,000	1,000									
3	1,000		1,000								
4	1,000	1,000	1,000								
5	1,000			1,000							
6	1,000	1,000		1,000							
7	1,000		1,000	1,000							
8	1,000	1,000	1,000	1,000							
9	1,000				1,000						
10	1,000	1,000			1,000						
11	1,000		1,000		1,000						
12	1,000	1,000	1,000		1,000						
13	1,000					1,000					
14	1,000	1,000				1,000					
15	1,000		1,000			1,000					
16	1,000	1,000	1,000			1,000					
17	1,000						1,000				
18	1,000	1,000					1,000				
19	1,000		1,000				1,000				
20	1,000	1,000	1,000				1,000				
21	1,000							1,000			
22	1,000	1,000						1,000			

## Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

Com b.	G	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
23	1,000		1,000					1,000			
24	1,000	1,000	1,000					1,000			
25	1,000								1,000		
26	1,000	1,000							1,000		
27	1,000		1,000						1,000		
28	1,000	1,000	1,000						1,000		
29	1,000									1,000	
30	1,000	1,000								1,000	
31	1,000		1,000							1,000	
32	1,000	1,000	1,000							1,000	
33	1,000										1,000
34	1,000	1,000									1,000
35	1,000		1,000								1,000
36	1,000	1,000	1000								1,000

Tabla 19: combinación de hipótesis desplazamientos en zona de oficinas

## 2 DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Cubierta	2	Cubierta	3,97	7,39
1	Techo planta baja	1	Techo planta baja	3,52	3,42
0	Cimentación				-0,10

Tabla 20: datos geométricos en zona de oficinas

### 2.1 DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

#### 2.1.1 PILARES

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	( -7,40, 0,15)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0,50
P2	( -4,15, 0,15)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0,50
P3	( 0,00, 0,15)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0,50
P4	( -6,97, 4,08)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0,50
P5	( -3,38, 4,23)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0,50
P6	( 0,00, 4,08)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0,50
P7	( -6,57, 7,90)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0,50
P8	( -4,58, 7,90)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0,50
P9	( -0,30, 7,75)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0,50
P10	( -8,92, 11,41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0,50

## Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P11	(-4,85, 11,41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0,50
P12	(-0,00, 11,41)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0,50
P13	(-4,85, 15,73)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0,50
P14	(-0,00, 15,73)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0,50
P15	(-4,85, 19,91)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0,50
P16	(-0,04, 19,91)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0,50

Tabla 21: datos geométricos de pilares en zona de oficinas

### 2.1.2 DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1,P2,P3,P4,P5,P6, P7,P8,P9,P11,P12	2	0,25x0,25	0,30	1,00	1,00	1,00
	1	0,25x0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
P10	2	Diám.:0,25	0,30	1,00	1,00	1,00
	1	0,25x0,25	1,00	1,00	1,00	1,00
P13,P14,P15,P16	1	0,25x0,25	0,30	1,00	1,00	1,00

Tabla 22: dimensiones, coeficientes de empotramiento y pandeo para cada planta zona de oficinas

### 2.1.3 LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
Forjado una planta	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: Cerámica Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0,106 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> Peso propio: 3,17 kN/m <sup>2</sup> Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada
Forjado1	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: Cerámica Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.0944 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> Peso propio: 2.77 kN/m <sup>2</sup> Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada

Tabla 23: características de los paños en zona de oficinas

### 3 LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

#### 3.1 ZAPATAS

##### 3.1.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P1, P2, P4, P7, P8, P13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 55,0 cm Ancho inicial Y: 55,0 cm Ancho final X: 55,0 cm Ancho final Y: 55,0 cm Ancho zapata X: 110,0 cm Ancho zapata Y: 110,0 cm Canto: 50,0 cm	X: 4Ø12c/25 Y: 4Ø12c/25
P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52,5 cm Ancho inicial Y: 57,5 cm Ancho final X: 12,5 cm Ancho final Y: 57,5 cm Ancho zapata X: 65,0 cm Ancho zapata Y: 115,0 cm Canto: 50,0 cm	X: 5Ø12c/25 Y: 3Ø12c/25
P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62,5 cm Ancho inicial Y: 62,5 cm Ancho final X: 62,5 cm Ancho final Y: 62,5 cm Ancho zapata X: 125,0 cm Ancho zapata Y: 125,0 cm Canto: 50,0 cm	X: 5Ø12c/25 Y: 5Ø12c/25
P6, P12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62,5 cm Ancho inicial Y: 67,5 cm Ancho final X: 12,5 cm Ancho final Y: 67,5 cm Ancho zapata X: 75,0 cm Ancho zapata Y: 135,0 cm Canto: 50,0 cm	X: 5Ø12c/25 Y: 3Ø12c/25
P9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67,5 cm Ancho inicial Y: 77,5 cm Ancho final X: 12,5 cm Ancho final Y: 77,5 cm Ancho zapata X: 80,0 cm Ancho zapata Y: 155,0 cm Canto: 50,0 cm	X: 6Ø12c/25 Y: 4Ø12c/20

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

Referencias	Geometría	Armado
P10	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 55,0 cm Ancho inicial Y: 55,0 cm Ancho final X: 55,0 cm Ancho final Y: 55,0 cm Ancho zapata X: 110,0 cm Ancho zapata Y: 110,0 cm Canto: 50,0 cm	X: 4Ø12c/25 Y: 4Ø12c/25
P11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62,5 cm Ancho inicial Y: 62,5 cm Ancho final X: 62,5 cm Ancho final Y: 62,5 cm Ancho zapata X: 125,0 cm Ancho zapata Y: 125,0 cm Canto: 50,0 cm	X: 5Ø12c/25 Y: 5Ø12c/25
P14	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 52,5 cm Ancho inicial Y: 62,5 cm Ancho final X: 12,5 cm Ancho final Y: 62,5 cm Ancho zapata X: 65,0 cm Ancho zapata Y: 125,0 cm Canto: 50,0 cm	X: 5Ø12c/25 Y: 3Ø12c/25
P15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62,5 cm Ancho inicial Y: 57,5 cm Ancho final X: 62,5 cm Ancho final Y: 12,5 cm Ancho zapata X: 125,0 cm Ancho zapata Y: 70,0 cm Canto: 50,0 cm	Sup X: 3Ø12c/25 Sup Y: 5Ø12c/25 Inf X: 3Ø12c/25 Inf Y: 5Ø12c/25
P16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62,5 cm Ancho inicial Y: 62,5 cm Ancho final X: 12,5 cm Ancho final Y: 12,5 cm Ancho zapata X: 75,0 cm Ancho zapata Y: 75,0 cm Canto: 50,0 cm	Sup X: 3Ø12c/25 Sup Y: 3Ø12c/25 Inf X: 3Ø12c/25 Inf Y: 3Ø12c/25

Tabla 24: descripción de zapatas zona de oficinas

### 3.1.2 MEDICIÓN

Referencias P1, P2, P4, P7, P8 y P13		B 500 S, Ys=1,15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		4x1,29	5,16
	Peso (kg)		4x1,15	4,58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		4x1,29	5,16
	Peso (kg)		4x1,15	4,58
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1,02	4,08
	Peso (kg)		4x0,91	3,62

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

Totales	Longitud (m)	2,58	14,40	
	Peso (kg)	0,57	12,78	13,35
Total con mermas (10,00%)	Longitud (m)	2,84	15,84	
	Peso (kg)	0,63	14,06	14,69

Tabla 25: medición de las zapatas P1, P2 ,P4, P7, P8 y P13 zona de oficinas

Referencia P3		B 500 S, Ys=1,15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x0,84	4,20
	Peso (kg)		5x0,75	3,73
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		3x1,34	4,02
	Peso (kg)		3x1,19	3,57
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1,02	4,08
	Peso (kg)		4x0,91	3,62
Totales	Longitud (m)	2,58	12,30	
	Peso (kg)	0,57	10,92	11,49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	13,53	
	Peso (kg)	0,63	12,01	12,64

Tabla 26: medición de la zapata P3 zona de oficinas

Referencia P5		B 500 S, Ys=1,15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1,44	7,20
	Peso (kg)		5x1,28	6,39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x1,44	7,20
	Peso (kg)		5x1,28	6,39
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1,02	4,08
	Peso (kg)		4x0,91	3,62
Totales	Longitud (m)	2,58	18,48	
	Peso (kg)	0,57	16,40	16,97
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	20,33	
	Peso (kg)	0,63	18,04	18,67

Tabla 27: medición de la zapata P5 zona de oficinas

Referencias P6 y P12		B 500 S, Ys=1,15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x0,94	4,70
	Peso (kg)		5x0,83	4,17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		3x1,54	4,62
	Peso (kg)		3x1,37	4,10
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1,02	4,08
	Peso (kg)		4x0,91	3,62
Totales	Longitud (m)	2,58	13,40	
	Peso (kg)	0,57	11,89	12,46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	14,74	
	Peso (kg)	0,63	13,08	13,71

Tabla 28: medición de las zapatas P6 y P12 zona de oficinas

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

Referencia P9		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x0,99	5,94
	Peso (kg)		6x0,88	5,27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		4x1,74	6,96
	Peso (kg)		4x1,54	6,18
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1,02	4,08
	Peso (kg)		4x0,91	3,62
Totales	Longitud (m)	2,58	16,98	
	Peso (kg)	0,57	15,07	15,64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	18,68	
	Peso (kg)	0,63	16,57	17,20

Tabla 29: medición de la zapata P9zona de oficinas

Referencia P10		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		4x1,29	5,16
	Peso (kg)		4x1,15	4,58
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		4x1,29	5,16
	Peso (kg)		4x1,15	4,58
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1,02	6,12
	Peso (kg)		6x0,91	5,43
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Totales	Longitud (m)	2,58	16,44	
	Peso (kg)	0,57	14,59	15,16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	18,08	
	Peso (kg)	0,63	16,05	16,68

Tabla 30: medición de la zapata P10zona de oficinas

Referencia P11		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1,44	7,20
	Peso (kg)		5x1,28	6,39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x1,44	7,20
	Peso (kg)		5x1,28	6,39
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1,02	6,12
	Peso (kg)		6x0,91	5,43
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Totales	Longitud (m)	2,58	20,52	
	Peso (kg)	0,57	18,21	18,78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	22,57	
	Peso (kg)	0,63	20,03	20,66

Tabla 31: medición de la zapata P11zona de oficinas

Referencia P14		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x0,84	4,20
	Peso (kg)		5x0,75	3,73

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		3x1,44	4,32
	Peso (kg)		3x1,28	3,84
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1,02	4,08
	Peso (kg)		4x0,91	3,62
Totales	Longitud (m)	2,58	12,60	
	Peso (kg)	0,57	11,19	11,76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	13,86	
	Peso (kg)	0,63	12,31	12,94

Tabla 32: medición de zapata la P14 zona de oficinas

Referencia P15		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x1,44	4,32
	Peso (kg)		3x1,28	3,84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x0,89	4,45
	Peso (kg)		5x0,79	3,95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		3x1,44	4,32
	Peso (kg)		3x1,28	3,84
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x0,89	4,45
	Peso (kg)		5x0,79	3,95
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1,02	6,12
	Peso (kg)		6x0,91	5,43
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Totales	Longitud (m)	2,58	23,66	
	Peso (kg)	0,57	21,01	21,58
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	26,03	
	Peso (kg)	0,63	23,11	23,74

Tabla 33: medición de la zapata P15 zona de oficinas

Referencia P16		B 500 S, Ys=1.15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x0,94	2,82
	Peso (kg)		3x0,83	2,50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		3x0,94	2,82
	Peso (kg)		3x0,83	2,50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		3x0,94	2,82
	Peso (kg)		3x0,83	2,50
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		3x0,94	2,82
	Peso (kg)		3x0,83	2,50
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0,86		2,58
	Peso (kg)	3x0,19		0,57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1,02	4,08
	Peso (kg)		4x0,91	3,62
Totales	Longitud (m)	2,58	15,36	
	Peso (kg)	0,57	13,62	14,19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2,84	16,90	
	Peso (kg)	0,63	14,98	15,61

Tabla 34: medición de la zapata P16 zona de oficinas

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1,15 (kg)	Hormigón (m <sup>3</sup> )	Encofrad
--	-----------------------	----------------------------	----------

## Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

Elemento	Ø6	Ø12	Total	HA-25, Yc=1,5	Limpieza	o (m²)
Referencias P1, P2, P4, P7, P8 y P13	6x0,63	6x14,06	88,14	6x0,61	6x0,12	6x1,88
Referencia P3	0,63	12,01	12,64	0,37	0,07	1,44
Referencia P5	0,63	18,04	18,67	0,78	0,16	1,98
Referencia: P6 y P12	2x0,63	2x13,08	27,42	2x0,51	2x0,10	2x1,58
Referencia P9	0,62	16,58	17,20	0,62	0,12	1,83
Referencia P10	0,63	16,05	16,68	0,61	0,12	1,88
Referencia P11	0,63	20,03	20,66	0,78	0,16	1,82
Referencia P14	0,63	12,31	12,94	0,41	0,08	1,34
Referencia P15	0,63	23,11	23,74	0,44	0,09	1,55
Referencia P16	0,63	14,98	15,61	0,28	0,06	1,10
Totales	10,07	243,63	253,70	8,93	1,79	27,38

Tabla 35: resumen de medición zapatas zona de oficinas

### 3.2 LISTADO DE VIGAS CENTRADORAS

#### 3.2.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P15 - P16]	VC.S-1	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P14 - P16]	VC.S-1	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P15]	VC.S-1	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P13 - P14]	VC.T-1	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 3 Ø12 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P2]	VC.S-1	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P9 - P8]	VC.S-1	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6 - P5]	VC.T-1	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 3 Ø12 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P11 - P12]	VC.T-1	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 3 Ø12 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Tabla 36: descripción vigas centradoras zona de oficinas

### 3.2.2 MEDICIÓN

Referencia [P15 - P16]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5,03		10,06
	Peso (kg)		2x4,47		8,93
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5,08	20,32
	Peso (kg)			4x8,02	32,07
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5,11	20,44
	Peso (kg)			4x8,07	32,26
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1,61			20,93
	Peso (kg)	13x0,64			8,26
Totales	Longitud (m)	20,93	10,06	40,76	
	Peso (kg)	8,26	8,93	64,33	81,52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23,02	11,07	44,84	
	Peso (kg)	9,09	9,82	70,76	89,67

Tabla 37: medición viga centradora P15-P16 zona de oficinas

Referencia [P14 - P16]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x4,40		8,80
	Peso (kg)		2x3,91		7,81
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x4,45	17,80
	Peso (kg)			4x7,02	28,09
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x4,48	17,92
	Peso (kg)			4x7,07	28,28
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1,61			17,71
	Peso (kg)	11x0,64			6,99
Totales	Longitud (m)	17,71	8,80	35,72	
	Peso (kg)	6,99	7,81	56,37	71,17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19,48	9,68	39,29	
	Peso (kg)	7,69	8,59	62,01	78,29

Tabla 38: medición viga centradora P14-P16 zona de oficinas

Referencia [P13 - P15]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x4,40		8,80

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

	Peso (kg)		2x3,91		7,81
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x4,45	17,80
	Peso (kg)			4x7,02	28,09
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x4,48	17,92
	Peso (kg)			4x7,07	28,28
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1,61			17,71
	Peso (kg)	11x0,64			6,99
Totales	Longitud (m)	17,71	8,80	35,72	
	Peso (kg)	6,99	7,81	56,37	71,17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19,48	9,68	39,29	
	Peso (kg)	7,69	8,59	62,01	78,29

Tabla 39: medición viga centradora P13-P15 zona de oficinas

Referencia[P13 - P14]		B 500 S, Ys=1,15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5,07		10,14
	Peso (kg)		2x4,50		9,00
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5,07		15,21
	Peso (kg)		3x4,50		13,50
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5,15	20,60
	Peso (kg)			4x8,13	32,51
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1,61			22,54
	Peso (kg)	14x0,64			8,89
Totales	Longitud (m)	22,54	25,35	20,60	
	Peso (kg)	8,89	22,50	32,51	63,90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24,79	27,89	22,66	
	Peso (kg)	9,78	24,75	35,76	70,29

Tabla 40: medición viga centradora P13-P14 zona de oficinas

Referencia [P3 - P2]		B 500 S, Ys=1,15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x4,37		8,74
	Peso (kg)		2x3,88		7,76
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x4,42	17,68
	Peso (kg)			4x6,98	27,90
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x4,45	17,80
	Peso (kg)			4x7,02	28,09
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1,61			17,71
	Peso (kg)	11x0,64			6,99
Totales	Longitud (m)	17,71	8,74	35,48	
	Peso (kg)	6,99	7,76	55,99	70,74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19,48	9,61	39,03	
	Peso (kg)	7,69	8,54	61,58	77,81

Tabla 41: medición viga centradora P3-P2 zona de oficinas

Referencia [P9 - P8]		B 500 S, Ys=1,15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x4,77		9,54
	Peso (kg)		2x4,23		8,47
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x4,80	19,20
	Peso (kg)			4x7,58	30,30
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x4,86	19,44
	Peso (kg)			4x7,67	30,68
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1,61			19,32

### Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)

	Peso (kg)	12x0,64			7,62
Totales	Longitud (m)	19,32	9,54	38,64	
	Peso (kg)	7,62	8,47	60,98	77,07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21,25	10,49	42,50	
	Peso (kg)	8,38	9,32	67,08	84,78

Tabla 42: medición viga centradora P9-P8 zona de oficinas

Referencia [P6 - P5]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x3,74		7,48
	Peso (kg)		2x3,32		6,64
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x3,72		11,16
	Peso (kg)		3x3,30		99,91
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x3,84	15,36
	Peso (kg)			4x6,06	24,24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1,61			14,49
	Peso (kg)	9x0,64			5,72
Totales	Longitud (m)	14,49	18,64	15,36	
	Peso (kg)	5,72	16,55	24,24	46,51
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15,94	20,50	16,90	
	Peso (kg)	6,29	18,21	26,66	51,16

Tabla 43: medición viga centradora P6-P5 zona de oficinas

Referencia [P11 - P12]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5,16		10,32
	Peso (kg)		2x4,58		9,16
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5,08		15,24
	Peso (kg)		3x4,51		13,53
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5,27	21,08
	Peso (kg)			4x8,32	33,27
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1,61			20,93
	Peso (kg)	13x0,64			8,26
Totales	Longitud (m)	20,93	25,56	21,08	
	Peso (kg)	8,26	22,69	33,27	64,22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23,02	28,12	23,19	
	Peso (kg)	9,09	24,96	36,59	70,64

Tabla 44: medición viga centradora P11-P12 zona de oficinas

### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1,15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia [P15 - P16]	9,08	9,82	70,77	89,67	0,69	0,14	3,44
Referencia [P14 - P16]	7,69	8,59	62,01	78,29	0,56	0,11	2,81
Referencia [P13 - P15]	7,69	8,59	62,01	78,29	0,59	0,12	2,93
Referencia [P13 - P14]	9,78	24,75	35,76	70,29	0,73	0,15	3,65
Referencia [P3 - P2]	7,68	8,54	61,59	77,81	0,59	0,12	2,95
Referencia [P9 - P8]	8,38	9,32	67,08	84,78	0,64	0,13	3,18
Referencia [P6 - P5]	6,29	18,21	26,66	51,16	0,43	0,09	2,13
Referencia [P11 -	9,08	24,96	36,60	70,64	0,69	0,14	3,47

P12]							
Totales	65,6 7	112,7 8	422,4 8	600,9 3	4,91	0,98	24,56

Tabla 45: resumen de medición vigas centradoras zona de oficina.

## 4 NÚCLEOS DE ESCALERA

### 4.1 GEOMETRÍA

Ámbito: 1,100 m

Huella: 0,280 m

ContraHuella: 0,175 m

Peldañado: Realizado con ladrillo

### 4.2 CARGAS

- Peso propio: 3,68 kN/m<sup>2</sup>
- Peldañado: 1,16 kN/m<sup>2</sup>
- Barandillas: 3,00 kN/m
- Solado: 1,00 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso: 2,00 kN/m<sup>2</sup>

### 4.3 TRAMOS

#### 4.3.1 GEOMETRÍA

Planta final: techo planta baja

Planta inicial: Cimentación

Espesor: 0,15 m

Huella: 0,280 m

ContraHuella: 0,175 m

Nº de escalones: 19

Desnivel que salva: 3,52 m

El desnivel que salva en cada tramo se puede apreciar en la **iError! No se encuentra el origen de la referencia..**

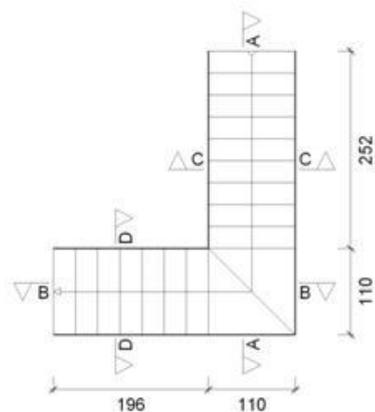


Imagen 10: Esquema de las escaleras

#### 4.3.2 RESULTADOS

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø10c/20	Ø12c/20
B-B	Longitudinal	Ø10c/20	Ø12c/20
C-C	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20
D-D	Transversal	Ø10c/20	Ø10c/20

Tabla 46: armaduras escaleras zona de oficinas

Reacciones (kN/m)		
Posición	Carga permanente	Sobrecarga de uso
Arranque	31,9	6,2
Entrega	24,7	4,8

Tabla 47: cargas sobre escaleras zona de oficinas

#### 4.3.3 MEDICIÓN

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
A-A	Superior	Ø10	7	4,26	29,82	18,4
A-A	Inferior	Ø12	7	4,00	28,00	24,9
A-A	Inferior	Ø12	7	1,22	8,54	7,6
A-A	Superior	Ø10	7	1,23	8,61	5,3
A-A	Inferior	Ø12	7	1,27	8,89	7,9
B-B	Superior	Ø10	7	1,57	10,99	6,8
B-B	Superior	Ø10	7	3,49	24,43	15,1
B-B	Inferior	Ø12	7	1,85	12,95	11,5

*Estructura y cimentación de hormigón (zona de oficinas)*

Medición						
Sección	Cara	Diámetro	Número	Longitud (m)	Total (m)	Peso (kg)
B-B	Inferior	Ø12	7	3,35	23,45	20,8
C-C	Superior	Ø10	19	1,19	22,61	13,9
C-C	Inferior	Ø10	18	1,19	21,42	13,2
D-D	Superior	Ø10	14	1,19	16,66	10,3
D-D	Inferior	Ø10	14	1,19	16,66	10,3
					Total + 10 %	182,5

Tabla 48: medición escaleras zona de oficinas

**ANEJO N°2**  
**ESTRUCTURA METALICA (ZONA FÁBRICA)**



## ESTRUCTURA METÁLICA (ZONA FÁBRICA)

### 4.4 ESTRUCTURA METALICA (ZONA FÁBRICA)

#### 1 DATOS DE OBRA

##### 1.1 NORMAS CONSIDERADAS

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso:G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

##### 1.2 ESTADOS LIMITES

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero conformado	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

Tabla 49. Estados límites de la zona de fábrica.

##### 1.2.1 SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

Siendo:

$G_k$ : Acción permanente,

$Q_k$ : Acción variable,

$\gamma_G$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes,

$\gamma_{Q,1}$ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal,

$\gamma_{Q,i}$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento,

$\Psi_{p,1}$ : Coeficiente de combinación de la acción variable principal,

$\Psi_{a,i}$ : Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**1.2.1.1 E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1,000	1,350	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,500	1,000	0,600
Nieve (Q)	0,000	1,500	1,000	0,500

Tabla 50: coeficientes E.L.U de rotura. Hormigón: EHE -08 zona de fábrica.

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1,000	1,350	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,500	1,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000
Nieve (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000

Tabla 51: coeficientesE.L.U de rotura. Hormigón: EHE -08) zona de fábrica.

**1.2.1.2 E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal( $\psi_p$ )	Acompañamiento( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1,000	1,600	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,600	1,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,600	0,000	0,000
Nieve (Q)	0,000	1,600	0,000	0,000

Tabla 52: coeficientesL.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB SE Czona de fábrica.

### 1.2.1.3 E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0,800	1,350	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,500	1,000	0,000
Viento (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000
Nieve (Q)	0,000	1,500	0,000	0,000

Tabla 53: coeficientes E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A. E.L.U. de rotura zona de fábrica.

### 1.2.1.4 Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1,000	1,000
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000
Viento (Q)	0,000	1,000
Nieve (Q)	0,000	1,000

Tabla 54: coeficientes tensiones sobre el terreno zona de fábrica.

### 1.2.1.5 Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1,000	1,000
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000
Viento (Q)	0,000	1,000
Nieve (Q)	0,000	1,000

Tabla 55: coeficientes de desplazamientos zona de fábrica.

## 1.3 RESISTENCIA AL FUEGO

### Perfiles de acero

- Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.
- Resistencia requerida: R 30
- Revestimiento de protección: Pintura intumescente

- Densidad: 1,5 kg/l.
- Conductividad: 0,01 W/(m·K)

## 2 ESTRUCTURA

### 2.1 GEOMETRIA

#### 2.1.1 NUDOS

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

$U_x, U_y, U_z$ : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N1	0,000	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N2	0,000	0,000	8,000	X	-	-	X	X	X	Plano	1,000	0,000	0,000	Empotrado
N3	0,000	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N4	0,000	19,700	8,000	X	-	-	X	X	X	Plano	1,000	0,000	0,000	Empotrado
N5	0,000	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	6,725	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N7	6,725	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6,725	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N9	6,725	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6,725	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	13,450	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N12	13,450	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	13,450	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N14	13,450	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	13,450	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	19,525	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N17	19,525	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	19,525	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N19	19,525	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	19,525	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N21	25,600	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N22	25,600	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	25,600	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N24	25,600	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	25,600	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	31,675	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N27	31,675	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	31,675	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N29	31,675	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	31,675	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	37,750	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N32	37,750	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	37,750	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N34	37,750	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	37,750	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	44,310	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N37	44,310	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	44,310	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N39	44,310	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	44,310	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	50,870	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N42	50,870	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	50,870	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N44	50,870	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	50,870	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	57,170	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N47	57,170	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	57,170	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N49	57,170	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	57,170	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	62,652	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N52	62,652	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	62,652	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N54	62,652	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	62,652	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	68,135	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N57	68,135	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	68,135	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N59	68,135	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	68,135	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	73,617	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N62	73,617	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	73,617	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N64	73,617	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	73,617	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	79,040	0,000	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N67	79,040	0,000	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	79,040	19,700	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N69	79,040	19,700	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	79,040	9,850	9,450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	0,000	6,566	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N72	0,000	13,183	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N73	13,450	6,566	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N74	13,450	13,183	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N75	79,040	7,800	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N76	79,040	13,400	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N77	37,750	13,400	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N78	37,750	7,800	0,000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N79	0,000	6,566	8,967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	0,000	13,183	8,959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	13,450	6,566	8,967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	13,450	13,183	8,959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	79,040	7,800	9,148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	79,040	13,400	8,927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	37,750	7,800	9,148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	37,750	13,400	8,927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	6,725	13,183	8,959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	6,725	6,566	8,967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	73,617	7,800	9,148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	73,617	13,400	8,927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Tabla 56: nudos de la geometría de zona de fábrica.

## 2.1.2 BARRAS

### 2.1.2.1 Materiales utilizados

Materiales utilizados

Material		E	$\nu$	G	$f_y$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	X(m/m °C)	(kN/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
 *$\nu$* : Módulo de Poisson  
*G*: Módulo de cortadura  
 *$f_y$* : Límite elástico  
 *$\alpha_t$* : Coeficiente de dilatación  
 *$\gamma$* : Peso específico

Tabla 57: materiales utilizados en las barras zona de oficinas.

### 2.1.2.2 Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup>	Lb <sup>Inf.</sup>
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 240 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 240 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N2/N79	N2/N5	IPE 300 (IPE)	6,637	0,15	1,14	-	-
		N79/N5	N2/N5	IPE 300 (IPE)	3,319	0,15	1,14	-	-
		N4/N80	N4/N5	IPE 300 (IPE)	6,587	0,15	1,14	-	-
		N80/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	3,369	0,15	1,14	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N7/N88	N7/N10	IPE 330 (IPE)	6,637	0,15	1,14	-	-
		N88/N10	N7/N10	IPE 330 (IPE)	3,319	0,15	1,14	-	-
		N9/N87	N9/N10	IPE 330 (IPE)	6,587	0,15	1,14	-	-
		N87/N10	N9/N10	IPE 330 (IPE)	3,369	0,15	1,14	-	-
		N11/N12	N11/N12	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N12/N81	N12/N15	IPE 330 (IPE)	6,637	0,15	1,14	-	-
		N81/N15	N12/N15	IPE 330 (IPE)	3,319	0,15	1,14	-	-
N14/N82	N14/N15	IPE 330 (IPE)	6,587	0,15	1,14	-	-		

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N82/N15	N14/N15	IPE 330 (IPE)	3,369	0,15	1,14	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N31/N32	N31/N32	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N32/N85	N32/N35	IPE 330 (IPE)	7,884	0,15	1,14	-	-
		N85/N35	N32/N35	IPE 330 (IPE)	2,072	0,15	1,14	-	-
		N34/N86	N34/N35	IPE 330 (IPE)	6,368	0,15	1,14	-	-
		N86/N35	N34/N35	IPE 330 (IPE)	3,588	0,15	1,14	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N37/N40	N37/N40	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N41/N42	N41/N42	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación								
		N43/N44	N43/N44	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N42/N45	N42/N45	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N46/N47	N46/N47	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N48/N49	N48/N49	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N47/N50	N47/N50	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N53/N54	N53/N54	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N52/N55	N52/N55	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N56/N57	N56/N57	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N57/N60	N57/N60	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N59/N60	N59/N60	IPE 330 (IPE)	9,956	0,15	1,14	-	-
		N61/N62	N61/N62	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N63/N64	N63/N64	HE 260 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N62/N89	N62/N65	IPE 330 (IPE)	7,884	0,15	1,14	-	-
		N89/N65	N62/N65	IPE 330 (IPE)	2,072	0,15	1,14	-	-
		N64/N90	N64/N65	IPE 330 (IPE)	6,368	0,15	1,14	-	-
		N90/N65	N64/N65	IPE 330 (IPE)	3,588	0,15	1,14	-	-
		N66/N67	N66/N67	HE 240 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N68/N69	N68/N69	HE 240 B (HEB)	8,000	0,13	1,20	-	-
		N67/N83	N67/N70	IPE 300 (IPE)	7,884	0,15	1,14	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N83/N70	N67/N70	IPE 300 (IPE)	2,072	0,15	1,14	-	-
		N69/N84	N69/N70	IPE 300 (IPE)	6,368	0,15	1,14	-	-
		N84/N70	N69/N70	IPE 300 (IPE)	3,588	0,15	1,14	-	-
		N71/N79	N71/N79	HE 220 B (HEB)	8,967	1,00	1,00	-	-
		N72/N80	N72/N80	HE 220 B (HEB)	8,959	1,00	1,00	-	-
		N73/N81	N73/N81	HE 220 B (HEB)	8,967	1,00	1,00	-	-
		N74/N82	N74/N82	HE 220 B (HEB)	8,959	1,00	1,00	-	-
		N75/N83	N75/N83	HE 220 B (HEB)	9,148	1,00	1,00	-	-
		N76/N84	N76/N84	HE 220 B (HEB)	8,927	1,00	1,00	-	-
		N78/N85	N78/N85	HE 220 B (HEB)	9,148	1,00	1,00	-	-
		N77/N86	N77/N86	HE 220 B (HEB)	8,927	1,00	1,00	-	-
		N88/N5	N88/N5	Ø16 (Redondos)	7,500	0,00	0,00	-	-
		N79/N10	N79/N10	Ø16 (Redondos)	7,500	0,00	0,00	-	-
		N80/N10	N80/N10	Ø16 (Redondos)	7,522	0,00	0,00	-	-
		N87/N5	N87/N5	Ø16 (Redondos)	7,522	0,00	0,00	-	-
		N37/N35	N37/N35	Ø16 (Redondos)	11,923	0,00	0,00	-	-
		N32/N40	N32/N40	Ø16 (Redondos)	11,923	0,00	0,00	-	-
		N34/N40	N34/N40	Ø16 (Redondos)	11,923	0,00	0,00	-	-
		N39/N35	N39/N35	Ø16 (Redondos)	11,923	0,00	0,00	-	-
		N52/N50	N52/N50	Ø16 (Redondos)	11,366	0,00	0,00	-	-
		N47/N55	N47/N55	Ø16 (Redondos)	11,366	0,00	0,00	-	-
		N49/N55	N49/N55	Ø16 (Redondos)	11,366	0,00	0,00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N54/N50	N54/N50	Ø16 (Redondos)	11,366	0,00	0,00	-	-
		N22/N20	N22/N20	Ø16 (Redondos)	11,663	0,00	0,00	-	-
		N17/N25	N17/N25	Ø16 (Redondos)	11,663	0,00	0,00	-	-
		N19/N25	N19/N25	Ø16 (Redondos)	11,663	0,00	0,00	-	-
		N24/N20	N24/N20	Ø16 (Redondos)	11,663	0,00	0,00	-	-
		N83/N65	N83/N65	Ø16 (Redondos)	5,805	0,00	0,00	-	-
		N89/N70	N89/N70	Ø16 (Redondos)	5,805	0,00	0,00	-	-
		N90/N70	N90/N70	Ø16 (Redondos)	6,503	0,00	0,00	-	-
		N84/N65	N84/N65	Ø16 (Redondos)	6,503	0,00	0,00	-	-

Notación:  
*Ni:* Nudo inicial  
*Nf:* Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>Sup.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala superior  
*Lb<sub>Inf.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala inferior

Tabla 58: descripción de las barras zona de fábrica.

### 2.1.2.3 Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N66/N67 y N68/N69
2	N2/N5, N4/N5, N67/N70 y N69/N70
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62 y N63/N64
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55, N54/N55, N57/N60, N59/N60, N62/N65 y N64/N65
5	N71/N79, N72/N80, N73/N81, N74/N82, N75/N83, N76/N84, N78/N85 y N77/N86
6	N88/N5, N79/N10, N80/N10, N87/N5, N37/N35, N32/N40, N34/N40, N39/N35, N52/N50, N47/N55, N49/N55, N54/N50, N22/N20, N17/N25, N19/N25, N24/N20, N83/N65, N89/N70, N90/N70 y N84/N65

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 240 B , (HEB)	106,00	61,20	18,54	11260,00	3923,00	102,70
		2	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.70 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	53,80	24,07	17,80	8356,00	603,80	20,12
		3	HE 260 B , (HEB)	118,40	68,25	20,25	14920,00	5135,00	123,80
		4	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.70 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	62,60	27,60	20,72	11770,00	788,10	28,15
		5	HE 220 B , (HEB)	91,00	52,80	16,07	8091,00	2843,00	76,57
		6	Ø16, (Redondos)	2,01	1,81	1,81	0,32	0,32	0,64

**Notación:**  
*Ref.: Referencia*  
*A: Área de la sección transversal*  
*Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*  
*Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*  
*Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*  
*Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*  
*It: Inercia a torsión*  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla 59: características mecánicas de las barras zona de fábrica.

2.1.2.4 Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 240 B (HEB)	8,000	0,085	665,68
		N3/N4	HE 240 B (HEB)	8,000	0,085	665,68
		N2/N5	IPE 300 (IPE)	9,956	0,089	465,26
		N4/N5	IPE 300 (IPE)	9,956	0,089	465,26
		N6/N7	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N8/N9	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N7/N10	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N9/N10	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N11/N12	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N13/N14	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N12/N15	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N14/N15	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N16/N17	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N18/N19	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N17/N20	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N19/N20	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N21/N22	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N23/N24	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N22/N25	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N24/N25	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N26/N27	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N28/N29	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N27/N30	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N29/N30	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N31/N32	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N33/N34	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N32/N35	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N34/N35	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N36/N37	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N38/N39	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N37/N40	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N39/N40	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N41/N42	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N43/N44	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N42/N45	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N44/N45	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N46/N47	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N48/N49	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N47/N50	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N49/N50	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N51/N52	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N53/N54	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N52/N55	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N54/N55	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N56/N57	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N58/N59	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N57/N60	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N59/N60	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N61/N62	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N63/N64	HE 260 B (HEB)	8,000	0,095	743,55
		N62/N65	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N64/N65	IPE 330 (IPE)	9,956	0,104	540,89
		N66/N67	HE 240 B (HEB)	8,000	0,085	665,68
		N68/N69	HE 240 B (HEB)	8,000	0,085	665,68
		N67/N70	IPE 300 (IPE)	9,956	0,089	465,26
		N69/N70	IPE 300 (IPE)	9,956	0,089	465,26
		N71/N79	HE 220 B (HEB)	8,967	0,082	640,53
		N72/N80	HE 220 B (HEB)	8,959	0,082	640,01
		N73/N81	HE 220 B (HEB)	8,967	0,082	640,53
		N74/N82	HE 220 B (HEB)	8,959	0,082	640,01
		N75/N83	HE 220 B (HEB)	9,148	0,083	653,47
		N76/N84	HE 220 B (HEB)	8,927	0,081	637,73

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N78/N85	HE 220 B (HEB)	9,148	0,083	653,47
		N77/N86	HE 220 B (HEB)	8,927	0,081	637,73
		N88/N5	Ø16 (Redondos)	7,500	0,002	11,84
		N79/N10	Ø16 (Redondos)	7,500	0,002	11,84
		N80/N10	Ø16 (Redondos)	7,522	0,002	11,87
		N87/N5	Ø16 (Redondos)	7,522	0,002	11,87
		N37/N35	Ø16 (Redondos)	11,923	0,002	18,82
		N32/N40	Ø16 (Redondos)	11,923	0,002	18,82
		N34/N40	Ø16 (Redondos)	11,923	0,002	18,82
		N39/N35	Ø16 (Redondos)	11,923	0,002	18,82
		N52/N50	Ø16 (Redondos)	11,366	0,002	17,94
		N47/N55	Ø16 (Redondos)	11,366	0,002	17,94
		N49/N55	Ø16 (Redondos)	11,366	0,002	17,94
		N54/N50	Ø16 (Redondos)	11,366	0,002	17,94
		N22/N20	Ø16 (Redondos)	11,663	0,002	18,41
		N17/N25	Ø16 (Redondos)	11,663	0,002	18,41
		N19/N25	Ø16 (Redondos)	11,663	0,002	18,41
		N24/N20	Ø16 (Redondos)	11,663	0,002	18,41
		N83/N65	Ø16 (Redondos)	5,805	0,001	9,16
		N89/N70	Ø16 (Redondos)	5,805	0,001	9,16
		N90/N70	Ø16 (Redondos)	6,503	0,001	10,26
		N84/N65	Ø16 (Redondos)	6,503	0,001	10,26
<p>Notación:  Ni: Nudo inicial  Nf: Nudo final</p>						

Tabla 60: tabla de medición de las barras en zona de fábrica.

2.1.2.5 Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 240 B	32,000			0,339			2662,7		
			HE 260 B	192,00			2,273			17845,		
			HE 220 B	72,002			0,655			5143,4		
			<b>TOTAL</b>		296,00			3,26			25651,	
		IPE	IPE 300, Simple con cartelas	39,825			0,357			1861,0		
			IPE 330, Simple con cartelas	238,94			2,486			12981,		
			<b>TOTAL</b>		278,77			2,84			14842,	
		Redondos	Ø16	194,66			0,039			306,93		
			<b>TOTAL</b>		194,46			0,03			306,93	
		<b>TOTALES</b>				769,24				6,149		

Tabla 61: resumen de medición de las barras zona de fábrica.

2.2 PLACAS DE ANCLAJE

## 2.2.1 DESCRIPCIÓN

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N6,N11, N16, N21,N26,N 31, N36,N41,N 46, N51,N56,N 61	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Por vuelo inicial 0.0 mm	Paralelos X: - Paralelos Y: 3(200x35x14,0)	8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N3,N8,N13, N18, N23,N28,N 33, N38,N43,N 48, N53,N58,N 63, N71,N72,N 73, N74	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10,0)	8Ø32 mm L=75 cm Gancho a 180 grados
N66	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 37 mm	Posición X: Por vuelo final 20.0 mm Posición Y: Por vuelo inicial 0.0 mm	Paralelos X: - Paralelos Y: 3(150x0x12,0)	8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados
N68	Ancho X: 430 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 35 mm	Posición X: Por vuelo final 20.0 mm Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 3(150x0x12,0)	8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados
N75,N76	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Por vuelo inicial 10,0 mm	Paralelos X: - Paralelos Y: 3(150x0x12,0)	8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados
N77	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
N78	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=35 cm Prolongación recta

Tabla 62: descripción de las placas de anclaje zona de fábrica

## 2.2.2 MEDICIÓN PLACAS DE ANCLAJE

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N56, N61	S275	13 x 66,38	
N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N71, N72, N73, N74	S275	17 x 71,21	
N66	S275	1 x 71,32	
N68	S275	1 x 71,36	
N75, N76	S275	2 x 60,26	
N77	S275	1 x 13,46	
N78	S275	1 x 13,46	
			2363,63
<b>Totales</b>			2363,63

Tabla 63: medición de las placas de anclaje zona de fábrica.

## 2.2.3 MEDICIÓN PERNOS PLACAS DE ANCLAJE

Pilares	Pernos	Acero	Longitud (m)	Peso (kp)	Totales (m)	Totales (kp)
N1, N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N56, N61	104Ø32 mm L=109 cm	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	104 x 1,09	104 x 6,88		
N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N71, N72, N73, N74	136Ø32 mm L=120 cm	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	136 x 1,20	136 x 7,56		
N66	8Ø32 mm L=110 cm	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	8 x 1,10	8 x 6,97		
N68	8Ø32 mm L=110 cm	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	8 x 1,10	8 x 6,96		
N75, N76	16Ø32 mm L=110 cm	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	16 x 1,10	16 x 6,93		
N77	4Ø16 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	4 x 0,35	4 x 0,55		

N78	4Ø16 mm L=40 cm	B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	4 x 0,40	4 x 0,63		
					314, 41	1970,7 7
<b>Totales</b>					314, 41	1970,7 7

Tabla 64:medición de los pernos de las placas de anclaje zona de fábrica.

### 3 CIMENTACIÓN

#### 3.1 ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

##### 3.1.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70,0 cm Ancho inicial Y: 13,0 cm Ancho final X: 70,0 cm Ancho final Y: 87,0 cm Ancho zapata X: 140,0 cm Ancho zapata Y: 100,0 cm Canto: 120,0 cm	Sup X: 6Ø16c/17 Sup Y: 8Ø16c/17 Inf X: 6Ø16c/17 Inf Y: 8Ø16c/17
N31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90,0 cm Ancho inicial Y: 13,0 cm Ancho final X: 90,0 cm Ancho final Y: 87,0 cm Ancho zapata X: 180,0 cm Ancho zapata Y: 100,0 cm Canto: 120,0 cm	Sup X: 3Ø20c/29 Sup Y: 6Ø20c/29 Inf X: 3Ø20c/29 Inf Y: 6Ø20c/29
N66	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 56,0 cm Ancho inicial Y: 12,0 cm Ancho final X: 14,0 cm Ancho final Y: 58,0 cm Ancho zapata X: 70,0 cm Ancho zapata Y: 70,0 cm Canto: 120,0 cm	X: 2Ø20c/29 Y: 2Ø20c/29

Referencias	Geometría	Armado
N13 y N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120,0 cm Ancho inicial Y: 85,0 cm Ancho final X: 120,0 cm Ancho final Y: 25,0 cm Ancho zapata X: 240,0 cm Ancho zapata Y: 110,0 cm Canto: 120,0 cm	Sup X: 4Ø20c/29 Sup Y: 8Ø20c/29 Inf X: 4Ø20c/29 Inf Y: 8Ø20c/29
(N1 - N6)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 387,5 cm Ancho inicial Y: 13,0 cm Ancho final X: 387,5 cm Ancho final Y: 67,0 cm Ancho zapata X: 775,0 cm Ancho zapata Y: 80,0 cm Canto: 90,0 cm	Sup X: 3Ø16c/22 Sup Y: 32Ø16c/24 Inf X: 3Ø16c/24 Inf Y: 32Ø16c/24
(N16 - N21 - N26)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 657,5 cm Ancho inicial Y: 13,0 cm Ancho final X: 657,5 cm Ancho final Y: 67,0 cm Ancho zapata X: 1315,0 cm Ancho zapata Y: 80,0 cm Canto: 90,0 cm	Sup X: 3Ø25c/22 Sup Y: 55Ø16c/24 Inf X: 5Ø20c/16 Inf Y: 55Ø16c/24
(N3 - N8)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 370,0 cm Ancho inicial Y: 85,0 cm Ancho final X: 400,0 cm Ancho final Y: 25,0 cm Ancho zapata X: 770,0 cm Ancho zapata Y: 110,0 cm Canto: 100,0 cm	Sup X: 4Ø20c/29 Sup Y: 27Ø20c/29 Inf X: 4Ø20c/29 Inf Y: 27Ø20c/29
(N71 - N72)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 25,0 cm Ancho inicial Y: 445,0 cm Ancho final X: 85,0 cm Ancho final Y: 445,0 cm Ancho zapata X: 110,0 cm Ancho zapata Y: 890,0 cm Canto: 100,0 cm	Sup X: 31Ø20c/29 Sup Y: 4Ø20c/29 Inf X: 31Ø20c/29 Inf Y: 4Ø20c/29
(N18 - N23 - N28)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 700,0 cm Ancho inicial Y: 85,0 cm Ancho final X: 700,0 cm Ancho final Y: 25,0 cm Ancho zapata X: 1400,0 cm Ancho zapata Y: 110,0 cm Canto: 100,0 cm	Sup X: 4Ø16c/24 Sup Y: 58Ø16c/24 Inf X: 4Ø16c/24 Inf Y: 58Ø16c/24

Referencias	Geometría	Armado
(N73 - N74)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 70,0 cm Ancho zapata Y: 765,0 cm Canto: 100,0 cm	Sup X: 32Ø16c/24 Sup Y: 3Ø16c/24 Inf X: 32Ø16c/24 Inf Y: 3Ø16c/24
(N38 - N43 - N48)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 699,3 cm Ancho inicial Y: 85,0 cm Ancho final X: 690,7 cm Ancho final Y: 25,0 cm Ancho zapata X: 1390,0 cm Ancho zapata Y: 110,0 cm Canto: 110,0 cm	Sup X: 4Ø25c/27 Sup Y: 69Ø16c/20 Inf X: 8Ø16c/13 Inf Y: 69Ø16c/20
(N36 - N41 - N46)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 699,3 cm Ancho inicial Y: 13,0 cm Ancho final X: 690,7 cm Ancho final Y: 67,0 cm Ancho zapata X: 1390,0 cm Ancho zapata Y: 80,0 cm Canto: 90,0 cm	Sup X: 3Ø25c/22 Sup Y: 58Ø16c/24 Inf X: 3Ø25c/26 Inf Y: 58Ø16c/24
(N51 - N56 - N61)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 600,0 cm Ancho inicial Y: 13,0 cm Ancho final X: 600,0 cm Ancho final Y: 67,0 cm Ancho zapata X: 1200,0 cm Ancho zapata Y: 80,0 cm Canto: 90,0 cm	Sup X: 6Ø16c/13 Sup Y: 50Ø16c/24 Inf X: 3Ø25c/26 Inf Y: 50Ø16c/24
(N53 - N58 - N63)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 620,0 cm Ancho inicial Y: 85,0 cm Ancho final X: 620,0 cm Ancho final Y: 25,0 cm Ancho zapata X: 1240,0 cm Ancho zapata Y: 110,0 cm Canto: 100,0 cm	Sup X: 5Ø20c/22 Sup Y: 99Ø12c/12.5 Inf X: 8Ø16c/13 Inf Y: 99Ø12c/12.5
(N75 - N76)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 58,0 cm Ancho inicial Y: 327,5 cm Ancho final X: 12,0 cm Ancho final Y: 327,5 cm Ancho zapata X: 70,0 cm Ancho zapata Y: 655,0 cm Canto: 90,0 cm	Sup X: 27Ø16c/24 Sup Y: 3Ø16c/24 Inf X: 27Ø16c/24 Inf Y: 3Ø16c/24

Referencias	Geometría	Armado
N68	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 61,0 cm Ancho inicial Y: 50,0 cm Ancho final X: 14,0 cm Ancho final Y: 25,0 cm Ancho zapata X: 75,0 cm Ancho zapata Y: 75,0 cm Canto: 120,0 cm	X: 3Ø20c/29 Y: 3Ø20c/29
(N77 - N78)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 70,0 cm Ancho zapata Y: 720,0 cm Canto: 100,0 cm	Sup X: 3Ø16c/24 Sup Y: 3Ø16c/24 Inf X: 3Ø16c/24 Inf Y: 3Ø16c/24

Tabla 65: descripción zapatas zona de fábrica.

### 3.1.2 MEDICIÓN

Referencia N11		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø16	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1,60	9,60
	Peso (kg)	6x2,53	15,15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1,20	9,60
	Peso (kg)	8x1,89	15,15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1,66	9,96
	Peso (kg)	6x2,62	15,72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1,26	10,08
	Peso (kg)	8x1,99	15,91
Totales	Longitud (m)	39,24	
	Peso (kg)	61,93	61,93
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	43,16	
	Peso (kg)	68,12	68,12

Tabla 66: medición de la zapata N11 zona de fábrica

Referencia N31		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø20	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x2,08	6,24
	Peso (kg)	3x5,13	15,39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1,28	7,68
	Peso (kg)	6x3,16	18,94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	3x2,24	6,72
	Peso (kg)	3x5,52	16,57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1,44	8,64
	Peso (kg)	6x3,55	21,31
Totales	Longitud (m)	29,28	
	Peso (kg)	72,21	72,21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32,21	
	Peso (kg)	79,43	79,43

Tabla 67: medición de la zapata N31 zona de fábrica

Referencia N66		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø20	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	2x0,98	1,96
	Peso (kg)	2x2,42	4,83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	2x0,98	1,96
	Peso (kg)	2x2,42	4,83
Totales	Longitud (m)	3,92	
	Peso (kg)	9,66	9,66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4,31	
	Peso (kg)	10,63	10,63

Tabla 68: medición de la zapata N66 zona de fábrica

Referencias: N13 y N33		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø20	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x2,68	10,72
	Peso (kg)	4x6,61	26,44
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1,38	11,04
	Peso (kg)	8x3,40	27,23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x2,84	11,36
	Peso (kg)	4x7,00	28,02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1,54	12,32
	Peso (kg)	8x3,80	30,38
Totales	Longitud (m)	45,44	
	Peso (kg)	112,07	112,07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49,98	
	Peso (kg)	123,28	123,28

Tabla 69: medición de las zapatas N13 y N33 zona de fábrica

Referencia (N1 - N6)		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø16	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x7,95	23,85
	Peso (kg)	3x12,55	37,64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	32x1,00	32,00
	Peso (kg)	32x1,58	50,51
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	3x8,01	24,03
	Peso (kg)	3x12,64	37,93
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	32x1,06	33,92
	Peso (kg)	32x1,67	53,54
Totales	Longitud (m)	113,80	
	Peso (kg)	179,62	179,62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	125,18	
	Peso (kg)	197,58	197,58

Tabla 70: medición de la zapata N1-N6 zona de fábrica

Referencia (N16 - N21 - N26)		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø16	Ø20	Ø25	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x13,43		67,15
	Peso (kg)		5x33,12		165,60
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	55x1,00			55,00
	Peso (kg)	55x1,58			86,81
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			3x14,11	42,33
	Peso (kg)			3x54,37	163,11
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	55x1,06			58,30
	Peso (kg)	55x1,67			92,02
Totales	Longitud (m)	113,30	67,15	42,33	
	Peso (kg)	178,83	165,60	163,11	507,54
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	124,63	73,86	46,56	
	Peso (kg)	196,71	182,16	179,42	558,29

Tabla 71: medición de la zapata N16-N21-N26 zona de fábrica

Referencia (N3 - N8)		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø20	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x7,98	31,92
	Peso (kg)	4x19,68	78,72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	27x1,38	37,26
	Peso (kg)	27x3,40	91,89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x8,14	32,56
	Peso (kg)	4x20,07	80,30
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	27x1,54	41,58
	Peso (kg)	27x3,80	102,54
Totales	Longitud (m)	143,32	
	Peso (kg)	353,45	353,45
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	157,65	
	Peso (kg)	388,80	388,80

Tabla 72: medición de la zapata N3-N8 zona de fábrica

Referencia (N71 - N72)		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø20	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	31x1,38	42,78
	Peso (kg)	31x3,40	105,50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x9,18	36,72
	Peso (kg)	4x22,64	90,56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	31x1,54	47,74
	Peso (kg)	31x3,80	117,73
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x9,34	37,36
	Peso (kg)	4x23,03	92,14
Totales	Longitud (m)	164,60	
	Peso (kg)	405,93	405,93

Referencia (N71 - N72)		B 500 S, Ys=1,15	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	181,06	446,52
	Peso (kg)	446,52	

Tabla 73: medición de la zapata N71-N72 zona de fábrica

Referencia: (N18 - N23 - N28)		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø16	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x14,20	56,80
	Peso (kg)	4x22,41	89,65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	58x1,30	75,40
	Peso (kg)	58x2,05	119,01
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x14,26	57,04
	Peso (kg)	4x22,51	90,03
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	58x1,36	78,88
	Peso (kg)	58x2,15	124,50
Totales	Longitud (m)	268,12	423,19
	Peso (kg)	423,19	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	294,93	465,51
	Peso (kg)	465,51	

Tabla 74: medición de la zapata N18-N23-N28 zona de fábrica

Referencia (N73 - N74)		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø16	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	32x0,90	28,80
	Peso (kg)	32x1,42	45,46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x7,85	23,55
	Peso (kg)	3x12,39	37,17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	32x0,96	30,72
	Peso (kg)	32x1,52	48,49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x7,91	23,73
	Peso (kg)	3x12,48	37,45
Totales	Longitud (m)	106,80	168,57
	Peso (kg)	168,57	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	117,48	185,43
	Peso (kg)	185,43	

Tabla 75: medición de la zapata N73-N74 zona de fábrica

Referencia (N38 - N43 - N48)		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø16	Ø25
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x14,10	112,80
	Peso (kg)	8x22,25	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	69x1,30	89,70
	Peso (kg)	69x2,05	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		4x15,00
			60,00

Referencia (N38 - N43 - N48)		B 500 S, Ys=1,15		
	Peso (kg)		4x57,80	231,20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	69x1,36		93,84
	Peso (kg)	69x2,15		148,11
Totales	Longitud (m)	296,34	60,00	698,92
	Peso (kg)	467,72	231,20	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	325,97	66,00	768,81
	Peso (kg)	514,49	254,32	

Tabla 76: medición de la zapata N38-N43-N48 zona de fábrica

Referencia (N36 - N41 - N46)		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø16	Ø25	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x14,40	43,20
	Peso (kg)		3x55,49	166,47
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	58x1,00		58,00
	Peso (kg)	58x1,58		91,54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		3x14,73	44,19
	Peso (kg)		3x56,76	170,28
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	58x1,06		61,48
	Peso (kg)	58x1,67		97,04
Totales	Longitud (m)	119,48	87,39	525,33
	Peso (kg)	188,58	336,75	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	131,43	96,13	577,86
	Peso (kg)	207,44	370,42	

Tabla 77: medición de la zapata N36-N41-N46 zona de fábrica

Referencia (N51 - N56 - N61)		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø16	Ø25	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x12,50	3750
	Peso (kg)		3x48,17	144,50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	50x1,00		50,00
	Peso (kg)	50x1,58		78,92
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x12,26		73,56
	Peso (kg)	6x19,35		116,10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	50x1,06		53,00
	Peso (kg)	50x1,67		83,65
Totales	Longitud (m)	176,56	37,50	423,17
	Peso (kg)	278,67	144,50	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	194,22	41,25	465,49
	Peso (kg)	306,54	158,95	

Tabla 78: medición de la zapata N51-N56-N61 zona de fábrica

Referencia (N53 - N58 - N63)		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x12,60		100,80

Referencia (N53 - N58 - N63)		B 500 S, Ys=1,15			
	Peso (kg)		8x19,89		159,09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	99x1,29			127,71
	Peso (kg)	99x1,15			113,39
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			5x12,84	64,20
	Peso (kg)			5x31,67	158,33
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	99x1,29			127,71
	Peso (kg)	99x1,15			113,39
Totales	Longitud (m)	255,42	100,80	64,20	
	Peso (kg)	226,78	159,09	158,33	544,20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	280,96	110,88	70,62	
	Peso (kg)	249,46	175,00	174,16	598,62

Tabla 79: medición de la zapata N53-N58-N63 zona de fábrica

Referencia (N75 - N76)		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø16		Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	27x0,90		24,30
	Peso (kg)	27x1,42		38,35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x6,75		20,25
	Peso (kg)	3x10,65		31,96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	27x0,96		25,92
	Peso (kg)	27x1,52		40,91
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x6,81		20,43
	Peso (kg)	3x10,75		32,25
Totales	Longitud (m)	90,90		
	Peso (kg)	143,47		143,47
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	99,99		
	Peso (kg)	157,82		157,82

Tabla 80 :medición de la zapata N75-N76 zona de fábrica

Referencia N68		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø20		Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1,03		3,09
	Peso (kg)	3x2,54		7,62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1,03		3,09
	Peso (kg)	3x2,54		7,62
Totales	Longitud (m)	6,18		
	Peso (kg)	15,24		15,24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6,80		
	Peso (kg)	16,76		16,76

Tabla 81: medición de la zapata N68 zona de fábrica

Referencia (N77 - N78)		B 500 S, Ys=1,15		
------------------------	--	------------------	--	--

Referencia (N77 - N78)		B 500 S, Ys=1,15	
Nombre de armado		Ø16	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	30x0,90	27,00
	Peso (kg)	30x1,42	42,61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x7,40	22,20
	Peso (kg)	3x11,68	35,04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	30x0,96	28,80
	Peso (kg)	30x1,52	45,46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x7,46	22,38
	Peso (kg)	3x11,77	35,32
Totales	Longitud (m)	100,38	
	Peso (kg)	158,43	158,43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	110,42	
	Peso (kg)	174,27	174,27

Tabla 82: medición de zapata N77-N78 zona de fábrica

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1,15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1,5	Limpieza
Referencia N11		68,12			68,12	1,68	0,14
Referencia N31			79,43		79,43	2,16	0,18
Referencia N66			10,63		10,63	0,59	0,05
Referencias N13 y N33			2x123,28		246,56	2x3,17	2x0,26
Referencia (N1 - N6)		197,58			197,58	5,58	0,62
Referencia (N16 - N21 - N26)		196,71	182,16	179,42	558,29	9,47	1,05
Referencia (N3 - N8)			388,80		388,80	8,47	0,85
Referencia (N71 - N72)			446,52		446,52	9,79	0,98
Referencia (N18 - N23 - N28)		465,51			465,51	15,40	1,54
Referencia (N73 - N74)		185,43			185,43	5,35	0,54
Referencia (N38 - N43 - N48)		514,49		254,32	768,81	16,82	1,53
Referencia (N36 - N41 - N46)		207,43		370,43	577,86	10,01	1,11
Referencia (N51 - N56 - N61)		306,54		158,95	465,49	8,64	0,96
Referencia (N53 - N58 - N63)	249,46	175,00	174,16		598,62	13,64	1,36
Referencia (N75 - N76)		157,82			157,82	4,13	0,46
Referencia N68			16,76		16,76	0,68	0,06

Referencia (N77 - N78)		174,27			174,27	5,04	0,50
<b>Totales</b>	<b>249,46</b>	<b>2648,90</b>	<b>1545,02</b>	<b>963,12</b>	<b>5406,50</b>	<b>123,78</b>	<b>12,45</b>

Tabla 83: resumen medición de las zapatas zona de fábrica

## 3.2 VIGAS

### 3.2.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-2 [(N73 - N74)-N11]	Ancho: 40,0 cm Canto: 60,0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-8.2.5.9 [(N73 - N74)-(N16 - N21 - N26)]	Ancho: 45,0 cm Canto: 80,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-8.2.5.9 [(N73 - N74)-(N1 - N6)] y VC.S-8.2.5.9 [(N71 - N72)-(N1 - N6)]	Ancho: 45,0 cm Canto: 80,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
C [(N1 - N6)-N11]	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N11-(N16 - N21 - N26)], C [(N16 - N21 - N26)-N31], C [N33-(N18 - N23 - N28)] y C [(N18 - N23 - N28)-N13]	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [(N3 - N8)-(N71 - N72)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [(N71 - N72)-(N1 - N6)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-2 [N31-(N77 - N78)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 60,0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-2 [(N77 - N78)-N33]	Ancho: 40,0 cm Canto: 60,0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-2 [N13-(N73 - N74)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 60,0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N73 - N74)]	Ancho: 45,0 cm Canto: 80,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-2 [N13-(N3 - N8)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 60,0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-8.2.5.9 [(N3 - N8)-(N73 - N74)] y VC.S-8.2.5.9 [(N3 - N8)-(N71 - N72)]	Ancho: 45,0 cm Canto: 80,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)]	Ancho: 45,0 cm Canto: 80,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-8.2.6 [(N16 - N21 - N26)-(N77 - N78)]	Ancho: 60,0 cm Canto: 100,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
C [N33-(N38 - N43 - N48)] y C [N31-(N36 - N41 - N46)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-8.2.6 [(N77 - N78)-(N36 - N41 - N46)]	Ancho: 60,0 cm Canto: 100,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-8.2.5.9 [(N77 - N78)-(N38 - N43 - N48)]	Ancho: 45,0 cm Canto: 80,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
C [(N38 - N43 - N48)-(N53 - N58 - N63)] y C [(N36 - N41 - N46)-(N51 - N56 - N61)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [(N51 - N56 - N61)-N66]	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [(N53 - N58 - N63)-N68]	Ancho: 40,0 cm Canto: 50,0 cm	Superior: 4 Ø16 Inferior: 4 Ø16 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-4 [N68-(N75 - N76)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 70,0 cm	Superior: 6 Ø25 Inferior: 6 Ø25 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-4 [(N75 - N76)-N66]	Ancho: 40,0 cm Canto: 70,0 cm	Superior: 6 Ø25 Inferior: 6 Ø25 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-8.2.6 [(N75 - N76)-(N51 - N56 - N61)]	Ancho: 60,0 cm Canto: 100,0 cm	Superior: 8 Ø25 Inferior: 8 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-6 [(N75 - N76)-(N53 - N58 - N63)]	Ancho: 40,0 cm Canto: 85,0 cm	Superior: 7 Ø25 Inferior: 7 Ø25 Piel: 2x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Tabla 84: descripción vigas de atado y centradoras zona de fábrica.

### 3.2.2 MEDICIÓN

Referencia VC.S-2 [(N73 - N74)-N11]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7,2 7		14,54
	Peso (kg)		2x6,4 5		12,91
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x7,55 4x18,6	30,20 74,48
	Peso (kg)			2	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7,95 4x19,6	31,80 78,42
	Peso (kg)			1	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1,7 3			32,87 12,97
	Peso (kg)	19x0,6 8			
Totales	Longitud (m)	32,87 12,97	14,54 12,91	62,00 152,90	178,7 8
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36,16 14,27	15,99 14,20	68,20 168,19	196,6 6
	Peso (kg)				

Tabla 85: medición viga centradora [(N73 - N74)-N11] zona de fábrica

Referencia VC.S-8.2.5.9 [(N73 - N74)-(N16 - N21 - N26)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x9,3		37,48
	Peso (kg)		7 4x8,3 2		33,28
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x9,86	78,88
	Peso (kg)			8x37,9 9	303,9 6
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			8x9,86	78,88
	Peso (kg)			8x37,9 9	303,9 6
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	40x2,			90,40
	Peso (kg)	26 40x1, 39			55,74
Totales	Longitud (m)	90,4	37,4	157,76	
	Peso (kg)	0 55,7 4	8 33,2 8	607,92	696,9 4
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	99,4	41,2	173,54	
	Peso (kg)	4 61,3 1	3 36,6 1	668,71	766,6 3

Tabla 86: medición viga [(N73 - N74)-(N16 - N21 - N26)] zona de fábrica.

Referencias VC.S-8.2.5.9 [(N73 - N74)-(N1 - N6)] y VC.S-8.2.5.9 [(N71- N72)-(N1 - N6)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x9,7		38,80
	Peso (kg)		0 4x8,6 1		34,45
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x10,3	82,72
	Peso (kg)			4 8x39,8 4	318,7 5
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			8x10,3	82,72
	Peso (kg)			4 8x39,8 4	318,7 5
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	42x2,			94,92
	Peso (kg)	26 42x1, 93			58,52
Totales	Longitud (m)	94,9	38,8	165,44	
	Peso (kg)	2	0	637,50	730,4

		58,5 2	34,4 5		7
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	104, 41 64,3 7	42,6 8 37,9 0	181,98 701,25	803,5 2

Tabla 87: medición de las vigas [(N73 - N74)-(N1 - N6)] y [(N71- N72)-(N1 - N6)] zona de fábrica

Referencia C [(N1 - N6)-N11]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Total
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6,74	13,48
	Peso (kg)		2x5,98	11,97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6,74	13,48
	Peso (kg)		2x5,98	11,97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1,33		26,60
	Peso (kg)	20x0,52		10,50
Totales	Longitud (m)	26,60	26,96	
	Peso (kg)	10,50	23,94	34,44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29,26	29,66	
	Peso (kg)	11,55	26,33	37,88

Tabla 88: medición de la viga [(N1 - N6)-N11] zona de fábrica

Referencias: C [N11-(N16 - N21 - N26)], C [(N16 - N21 - N26)-N31], C [N33-(N18 - N23 - N28)] y C [(N18 - N23 - N28)-N13]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Total
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6,09	12,18
	Peso (kg)		2x5,41	10,81
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6,09	12,18
	Peso (kg)		2x5,41	10,81
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1,33		23,94
	Peso (kg)	18x0,52		9,45
Totales	Longitud (m)	23,94	24,36	
	Peso (kg)	9,45	21,62	31,07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26,33	26,80	
	Peso (kg)	10,40	23,78	34,18

Tabla 89: medición de las vigas [N11-(N16 - N21 - N26)], [(N16 - N21 - N26)-N31], [N33-(N18 - N23 - N28)] y [(N18 - N23 - N28)-N13] zona de fábrica

Referencia VC.S-1 [(N3 - N8)-(N71 - N72)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7,22		14,44
	Peso (kg)		2x6,41		12,82
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x7,24	28,96

	Peso (kg)			4x11,43	45,71
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7,39	29,56
	Peso (kg)			4x11,66	46,66
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1,53			26,01
	Peso (kg)	17x0,60			10,26
Totales	Longitud (m)	26,01	14,44	58,52	
	Peso (kg)	10,26	12,82	92,37	115,45
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28,61	15,88	64,37	
	Peso (kg)	11,29	14,10	101,61	127,00

Tabla 90. Medición de la viga [(N3 - N8)-(N71 - N72)] zona de fábrica.

Referencia VC.S-1 [(N71 - N72)-(N1 - N6)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7,1 7		14,34
	Peso (kg)		2x6,3 7		12,73
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x7,13 4x11,2	28,52 45,01
	Peso (kg)			5	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7,36 4x11,6	29,44 46,47
	Peso (kg)			2	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1,5 3			26,01 10,26
	Peso (kg)	17x0,6 0			
Totales	Longitud (m)	26,01 10,26	14,34 12,73	57,96 91,48	114,4 7
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28,61 11,29	15,77 14,00	63,76 100,63	125,9 2
	Peso (kg)				

Tabla 91: medición de la viga [(N71 - N72)-(N1 - N6)] zona de fábrica

Referencia VC.S-2 [N31-(N77 - N78)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x8,53		17,06
	Peso (kg)		2x7,57		15,15
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x8,82	35,28
	Peso (kg)			4x21,75	87,01
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x9,23	36,92
	Peso (kg)			4x22,76	91,05
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	22x1,73			38,06
	Peso (kg)	22x0,68			15,02
Totales	Longitud (m)	38,06	17,06	72,20	

	Peso (kg)	15,02	15,15	178,06	208,23
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	41,87	18,77	79,42	
	Peso (kg)	16,52	16,67	195,86	229,05

Tabla 92: medición de la viga [N31-(N77 - N78)] zona de fábrica

Referencia VC.S-2 [(N77 - N78)-N33]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7,0 5		14,10
	Peso (kg)		2x6,2 6		12,52
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x7,31 4x18,0	29,24 72,11
	Peso (kg)			3	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7,72 4x19,0	30,88 76,15
	Peso (kg)			4	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1,7 3			29,41 11,61
	Peso (kg)	17x0,6 8			
Totales	Longitud (m)	29,41 11,61	14,10 12,52	60,12 148,26	172,3 9
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32,35 12,77	15,51 13,77	66,13 163,09	189,6 3
	Peso (kg)				

Tabla 93: medición de la viga [(N77 - N78)-N33] zona de fábrica

Referencia VC.S-2 [N13-(N73 - N74)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7,22		14,44
	Peso (kg)		2x6,41		12,82
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x7,45 4x18,37	29,80 73,49
	Peso (kg)				
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7,78 4x19,19	31,12 76,75
	Peso (kg)				
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1,73 19x0,68			32,87 12,97
	Peso (kg)				
Totales	Longitud (m)	32,87 12,97	14,44 12,82	60,92 150,24	176,03
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	36,16 14,27	15,88 14,10	67,01 165,26	193,63
	Peso (kg)				

Tabla 94: medición de las vigas [N13-(N73 - N74)] zona de fábrica.

Referencia VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N73 - N74)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x9,3 3		37,32
	Peso (kg)		4x8,2 8		33,13
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x9,99	79,92
	Peso (kg)			8x38,5 0	307,9 6
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			8x9,99	79,92
	Peso (kg)			8x38,5 0	307,9 6
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	38x2,2 6			85,88
	Peso (kg)	38x1,3 9			52,95
Totales	Longitud (m)	85,88	37,32	159,84	
	Peso (kg)	52,95	33,13	615,92	702,0
					0
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	94,47	41,05	175,82	
	Peso (kg)	58,25	36,44	677,51	772,2
					0

Tabla 95: medición de la viga [(N18 - N23 - N28)-(N73 - N74)] zona de fábrica

Referencia VC.S-2 [N13-(N3 - N8)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7,4 1		14,82
	Peso (kg)		2x6,5 8		13,16
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x7,68	30,72
	Peso (kg)			4x18,9 4	75,76
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x8,06	32,24
	Peso (kg)			4x19,8 8	79,51
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1,7 3			31,14
	Peso (kg)	18x0,6 8			12,29
Totales	Longitud (m)	31,14	14,82	62,96	
	Peso (kg)	12,29	13,16	155,27	180,7
					2
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34,25	16,30	69,26	
	Peso (kg)	13,52	14,48	170,79	198,7
					9

Tabla 96: medición de las vigas [N13-(N3 - N8)] zona de fábrica

Referencias: VC.S-8.2.5.9 [(N3 - N8)-(N73 - N74)] y VC.S-8.2.5.9 [(N3- N8)-(N71 - N72)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x9,6 6		38,6 4
	Peso (kg)		4x8,5 8		34,3 1
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x10,4 6	83,6 8
	Peso (kg)			8x40,3 1	322, 45
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			8x10,4 6	83,6 8
	Peso (kg)			8x40,3 1	322, 45
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	41x2,26			92,6 6
	Peso (kg)	41x1,39			57,1 3
Totales	Longitud (m)	92,66 57,13	38,6 4	167,3 6	736, 34
	Peso (kg)		34,3 1	644,9 0	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	101,93 62,84	42,5 0	184,1 0	809, 97
	Peso (kg)		37,7 4	709,3 9	

Tabla 97: medición de las vigas [(N3 - N8)-(N73 - N74)] y [(N3- N8)-(N71 - N72)] zona de fábrica

Referencia: VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x9,1 8		36,72 32,60
	Peso (kg)		4x8,1 5		
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x9,82	78,56
	Peso (kg)			8x37,8 4	302,7 2
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			8x9,82	78,56
	Peso (kg)			8x37,8 4	302,7 2
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	37x2,2 6			83,62 51,55
	Peso (kg)	37x1,3 9			
Totales	Longitud (m)	83,62	36,7	157,12	689,5
	Peso (kg)	51,55	2	605,44	

			32,6 0		9
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	91,98 56,71	40,3 9 35,8 6	172,83 665,98	758,5 5

Tabla 98: medición de la viga [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)] zona de fábrica

Referencia: VC.S-8.2.6 [(N16 - N21 - N26)-(N77 - N78)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x10,1		40,64
	Peso (kg)		6 4x9,02		36,08
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x10,5	84,40
	Peso (kg)			5 8x40,6 5	325,2 3
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			8x10,6	84,88
	Peso (kg)			1 8x40,8 8	327,0 8
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	44x2,9			130,2
	Peso (kg)	6 44x1,8 2			4 80,30
Totales	Longitud (m)	130,24	40,64	169,28	
	Peso (kg)	80,30	36,08	652,31	768,6 9
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	143,26	44,70	186,21	
	Peso (kg)	88,33	39,69	717,54	845,5 6

Tabla 99: medición de la viga [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)] zona de fábrica

Referencias: C [N33-(N38 - N43 - N48)] y C [N31-(N36 - N41 - N46)]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Total
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6,5	13,
	Peso (kg)		7 2x5,8 3	14 11, 67
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6,5	13,
	Peso (kg)		7 2x5,8 3	14 11, 67
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1,33		23,
		18x0,52		94

	Peso (kg)			9,4 5
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	23,94 9,45	26,2 8 23,3 4	32, 79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	26,33 10,40	28,9 1 25,6 7	36, 07

Tabla 100: medición de las vigas [N33-(N38 - N43 - N48)] y [N31-(N36 - N41 - N46)] zona de fábrica

Referencia VC.S-8.2.6 [(N77 - N78)-(N36 - N41 - N46)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x10,6 4		42,56
	Peso (kg)		4x9,45		37,79
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x11,0 0	88,00
	Peso (kg)			8x42,3 9	339,1 0
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			8x11,2 6	90,08
	Peso (kg)			8x43,3 9	347,1 1
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	46x2,9 6			136,1 6
	Peso (kg)	46x1,8 2			83,95
Totales	Longitud (m)	136,16 83,95	42,56 37,79	17808 686,21	807,9 5
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	149,78 92,35	46,82 41,56	195,89 754,84	888,7 5
	Peso (kg)				

Tabla 101: medición de la viga [(N77 - N78)-(N36 - N41 - N46)] zona de fábrica

Referencia VC.S-8.2.5.9 [(N77 - N78)-(N38 - N43 - N48)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x9,9 0		39,60
	Peso (kg)		4x8,7 9		35,16
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x10,4 2	83,36
					321,2

	Peso (kg)			8x40,1 5	2
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			5x10,9 4	54,70 210,7
	Peso (kg)			5x42,1 6	8
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			3x10,9 4	32,82 126,4
	Peso (kg)			3x42,1 6	7
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	41x2,2 6			92,66 57,13
	Peso (kg)	41x1,3 9			
Totales	Longitud (m)	92,66	39,60	170,88	
	Peso (kg)	57,13	35,16	658,47	750,7 6
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	101,93	43,56	187,97	
	Peso (kg)	62,84	38,68	724,32	825,8 4

Tabla 102: medición de la viga [(N77 - N78)-(N38 - N43 - N48)] zona de fábrica

Referencias: C [(N38 - N43 - N48)-(N53 - N58 - N63)] y C [(N36 - N41 -N46)-(N51 - N56 - N61)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado			Ø8	Ø12	Total
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			2x5,49	10,98
	Peso (kg)			2x4,87	9,75
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			2x5,49	10,98
	Peso (kg)			2x4,87	9,75
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1,3 3			21,28 8,40
	Peso (kg)	16x0,5 2			
Totales	Longitud (m)		21,28	21,96	
	Peso (kg)		8,40	19,50	27,90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		23,41	24,16	
	Peso (kg)		9,24	21,45	30,69

Tabla 103: medición de las vigas [(N38 - N43 - N48)-(N53 - N58 - N63)] y [(N36 - N41 -N46)-(N51 - N56 - N61)] zona de fábrica

Referencia VC.S-1 [(N51 - N56 - N61)-N66]		B 500 S, Ys=1,15				
Nombre de armado			Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)			2x6,0 3		12,06 10,71
	Peso (kg)			2x5,3 5		

Referencia VC.S-1 [(N51 - N56 - N61)-N66]		B 500 S, Ys=1,15			
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6,0 1	24,04
	Peso (kg)			4x9,4 9	37,94
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6,2 3	24,92
	Peso (kg)			4x9,8 3	39,33
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1,5 3			24,48
	Peso (kg)	16x0,6 0			9,66
Totales	Longitud (m)	24,48	12,06	48,96	97,64
	Peso (kg)	9,66	10,71	77,27	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26,93	13,27	53,86	107,4
	Peso (kg)	10,63	11,78	84,99	

Tabla 104: medición de la viga [(N51 - N56 - N61)-N66] zona de fábrica

Referencia VC.S-1 [(N53 - N58 - N63)-N68]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6,1 1		12,22
	Peso (kg)		2x5,4 2		10,85
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6,0 6	24,24
	Peso (kg)			4x9,5 6	38,26
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6,3 3	25,32
	Peso (kg)			4x9,9 9	39,96
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1,5 3			22,95
	Peso (kg)	15x0,6 0			9,06
Totales	Longitud (m)	22,95	12,22	49,56	98,13
	Peso (kg)	9,06	10,85	78,22	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	25,25	13,44	54,52	107,9
	Peso (kg)	9,97	11,93	86,04	

Tabla 105: medición de la viga [(N53 - N58 - N63)-N68] zona de fábrica

Referencia: VC.S-4 [N68-(N75 - N76)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6,6 0		13,20
	Peso (kg)		2x5,8 6		11,72
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			6x7,06 6x27,2	42,36 163,2
	Peso (kg)			1	3
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			6x7,19 6x27,7	43,14 166,2
	Peso (kg)			1	4
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1,9 3			36,67 14,47
	Peso (kg)	19x0,7 6			
Totales	Longitud (m)	36,67 14,47	13,20 11,72	85,50 329,47	355,6 6
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40,34 15,92	14,52 12,89	94,05 362,42	391,2 3
	Peso (kg)				

Tabla 106: medición de la viga [N68-(N75 - N76)] zona de fábrica

Referencia VC.S-4 [(N75 - N76)-N66]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x8,14		16,28
	Peso (kg)		2x7,23		14,45
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			6x8,43 6x32,48	50,58 194,91
	Peso (kg)				
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			6x8,56 6x32,99	51,36 197,91
	Peso (kg)				
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	24x1,93 24x0,76			46,32 18,28
	Peso (kg)				
Totales	Longitud (m)	46,32 18,28	16,28 14,45	101,94 392,82	425,55
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	50,95 20,11	17,91 15,89	112,13 432,11	468,11
	Peso (kg)				

Tabla 107: medición de la viga [(N75 - N76)-N66] zona de fábrica

Referencia: VC.S-8.2.6 [(N75 - N76)-(N51 - N56 - N61)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø25	Total

Referencia: VC.S-8.2.6 [(N75 - N76)-(N51 - N56 - N61)]		B 500 S, Ys=1,15			
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x9,7 5		39,00
	Peso (kg)		4x8,6 6		34,63
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			8x10,1 6	81,28
	Peso (kg)			8x39,1 5	313,2 1
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			8x10,4 4	83,52
	Peso (kg)			8x40,2 3	321,8 4
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	42x2,9 6			124,3 2
	Peso (kg)	42x1,8 2			76,65
Totales	Longitud (m)	124,32 76,65	39,00 34,63	164,80 635,05	746,3 3
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	136,75 84,32	42,90 38,09	181,28 698,55	820,9 6
	Peso (kg)				

Tabla 108: medición de la viga [(N75 - N76)-(N51 - N56 - N61)] zona de fábrica

Referencia VC.S-6 [(N75 - N76)-(N53 - N58 - N63)]		B 500 S, Ys=1,15			
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø25	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		4x9,0 2		36,08
	Peso (kg)		4x8,0 1		32,03
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			7x9,48 7x36,5	66,36 255,7
	Peso (kg)			3	1
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			7x9,94 7x38,3	69,58 268,1
	Peso (kg)			0	2
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x2,2 3			51,29 20,24
	Peso (kg)	23x0,8 8			
Totales	Longitud (m)	51,29 20,24	36,08 32,03	135,94 523,83	576,1 0
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	56,42 22,26	39,69 35,24	149,53 576,21	633,7 1
	Peso (kg)				

Tabla 109: medición de la viga [(N75 - N76)-(N53 - N58 - N63)] zona de fábrica

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1,15 (kg)							Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1,5	Limpieza
Referencia: VC.S-2 [(N73 - N74)-N11]	14,27		14,20		168,19		196,66	1,24	0,21
Referencia: VC.S-8.2.5.9 [(N73 - N74)-(N16 - N21 - N26)]		61,31	36,61			668,71	766,63	2,77	0,35
Referencias: VC.S-8.2.5.9 [(N73 - N74)-(N1 - N6)] y VC.S-8.2.5.9 [(N71 - N72)-(N1 - N6)]		2x6 4,37	2x3 7,90			2x7 01,25	160,704	2x2,95	2x 0,37
Referencia: C [(N1 - N6)-N11]	11,55		26,33				37,88	0,88	0,22
Referencias: C [N11-(N16 - N21 - N26)], C [(N16 - N21 - N26)-N31], C [N33-(N18 - N23 - N28)] y C [(N18 - N23 - N28)-N13]	4x1 0,40		4x2 3,78				136,72	4x0,78	4x 0,19
Referencia: VC.S-1 [(N3 - N8)-(N71 - N72)]	11,29		14,10	10,61			127,00	0,91	0,18
Referencia: VC.S-1 [(N71 - N72)-(N1 - N6)]	11,29		14,00	10,63			125,92	0,95	0,19
Referencia: VC.S-2 [N31-(N77 - N78)]	16,52		16,67		19,86		229,05	1,47	0,25
Referencia: VC.S-2 [(N77 - N78)-N33]	12,77		13,77		16,09		189,63	1,12	0,19
Referencia: VC.S-2 [N13-(N73 - N74)]	14,26		14,10		16,27		193,63	1,24	0,21
Referencia: VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N73 - N74)]		58,24	36,44			677,52	772,0	2,60	0,33
Referencia: VC.S-2 [N13-(N3 - N8)]	13,52		14,48		17,79		198,79	1,17	0,20
Referencias: VC.S-8.2.5.9 [(N3 - N8)-(N73 - N74)] y VC.S-8.2.5.9 [(N3 - N8)-(N71 - N72)]		2x6 2,84	2x3 7,74			2x7 09,39	161,994	2x2,88	2x 0,36
Referencia: VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)]		56,71	35,86			665,98	758,55	2,54	0,32
Referencia: VC.S-8.2.6 [(N16 - N21		88,3	39,			717	845	5,15	0,5

	B 500 S, Ys=1,15 (kg)						Hormigón (m³)	
- N26)-(N77 - N78)]		3	69			,54	,56	1
Referencias: C [N33-(N38 - N43 - N48)] y C [N31-(N36 - N41 - N46)]	2x1 0,40		2x2 5,6 7				72, 14	2x0,77 2x 0,1 9
Referencia: VC.S-8.2.6 [(N77 - N78)-(N36 - N41 - N46)]		92,3 5	41, 57			754 ,83	888 ,75	5,36 0,5 3
Referencia: VC.S-8.2.5.9 [(N77 - N78)-(N38 - N43 - N48)]		62,8 5	38, 68			724 ,31	825 ,84	2,84 0,3 6
Referencias: C [(N38 - N43 - N48)-(N53 - N58 - N63)] y C [(N36 - N41 - N46)-(N51 - N56 - N61)]	2x9, 24		2x2 1,4 5				61, 38	2x0,68 2x 0,1 7
Referencia: VC.S-1 [(N51 - N56 - N61)-N66]	10,6 2		11, 78	85 ,0 0			107 ,40	0,87 0,1 7
Referencia: VC.S-1 [(N53 - N58 - N63)-N68]	9,96		11, 94	86 ,0 4			107 ,94	0,82 0,1 6
Referencia: VC.S-4 [N68-(N75 - N76)]	15,9 2		12, 89			362 ,42	391 ,23	1,49 0,2 1
Referencia: VC.S-4 [(N75 - N76)-N66]	20,1 1		15, 90			432 ,10	468 ,11	1,89 0,2 7
Referencia: VC.S-8.2.6 [(N75 - N76)-(N51 - N56 - N61)]		84,3 1	38, 09			698 ,56	820 ,96	4,95 0,4 9
Referencia: VC.S-6 [(N75 - N76)-(N53 - N58 - N63)]	22,2 6		35, 23			576 ,22	633 ,71	2,23 0,2 6
Totales	265, 22	758, 52	822 ,97	37 3, 28	86 3, 20	909 9,4 7	121 82, 66	60,18 8,5 5

Tabla 110: resumen de medición vigas centradoras y de atado zona de fábrica

## 4 CORREA CERRAMIENTO

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 54.63 %

Tabla 111: comprobación resistencia correa cerramiento

<b>Perfil: CF-180x3.0</b> <b>Material: S235</b>
--

Perfil: CF-180x3.0 Material: S235									
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	
0,000, 72,960, 0,500	,880, 0	6,080	9,60	457,60	44,45	0,29	12,47	0,00	
Notas: <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme <sup>(3)</sup> Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo		Pandeo lateral						
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
	b	0,00	1,00	0,00	0,00				
	L <sub>k</sub>	0,000	6,080	0,000	0,000				
	C <sub>m</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000				
Notación: b: Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos									

Tabla 112: descripción correa cerramiento

## 5 CORREA CUBIERTA

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 70.46 %

Tabla 113: comprobación resistencia correa cubierta

Perfil: Material: S235	ZF-225x4.0
---------------------------	------------

Perfil:			ZF-225x4.0							
Material: S235										
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yz</sub> <sup>(4)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	□ <sup>(5)</sup> (grados)
18,958,000,8,109	18,958,6,080,8,109	6,080	15,68	1152,62	168,81	-322,31	0,84	2,19	3,50	16,6
<p><b>Notas:</b></p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>(3) Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>(4) Producto de inercia</p> <p>(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>										
	Pandeo		Pandeo lateral							
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
	β	0,00	1,00	0,00	0,00					
	L <sub>k</sub>	0,000	6,080	0,000	0,000					
	C <sub>m</sub>	1,000	1,000	1,000	1,000					
<p><b>Notación:</b></p> <p>β: Coeficiente de pandeo</p> <p>L<sub>k</sub>: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos</p>										

Tabla 114: descripción correa cubierta



**ANEJO N° 3:  
CIMENTACIÓN SILOS**



## CIMENTACIÓN SILOS

Como se ha comentado en la memoria, el almacenamiento de los pellets a granel se realizará en tres silos que se encuentran en el exterior de la nave. Éstos tendrán una altura de 9 m y un diámetro de 8 m, que se situarán sobre una estructura metálica, como el peso que tiene que soportar cada silo es de 294 toneladas en la situación más desfavorable se ha considerado necesario realizar una cimentación.

### 1 NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08.

Aceros conformados: CTE DB SE-A.

Aceroslaminados y armados: CTE DB SE-A.

**Categoría de uso:** E. Zonas de tráfico y aparcamientos para vehículos ligeros.

### 2 ACCIONES CONSIDERADAS

#### 2.1 VIENTO

Sin acción de viento.

#### 2.2 SISMO

Sin acción de sismo.

#### 2.3 HIPÓTESIS DE CARGA

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso
-------------	---------------------------------------

Tabla 115: hipótesis de carga cimentación silos

#### 2.4 LISTADO DE CARGAS

Cargas especiales introducidas (en KN, KN/m y KN/m<sup>2</sup>).

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Carga permanente	Superficial	42,00	(-8,01, 8,00) ( 0,04, 7,98) ( 0,01, -0,04) (-8,04, 0,06)
	Carga permanente	Superficial	42,00	(-8,00, 8,04) (-8,00, 16,10) ( 0,09, 15,99) ( 0,01, 7,93)
	Carga permanente	Superficial	42,00	(-8,03, 22,95) (-7,98, 31,06) ( 0,16, 31,01) ( 0,03, 22,95)

Tabla 116: listado de cargas cimentación silos

### 3 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

Tabla 117: estados limite cimentación silos

### 4 SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

-Con coeficientes de combinación

Ecuación 5

-Sin coeficientes de combinación

Ecuación 6

Siendo:

$G_k$ : Acción permanente

$Q_k$ : Acción variable

$\gamma_G$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ : Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ : Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ : Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

#### 4.1 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD ( $\gamma$ ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN ( $\psi$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

4.1.1.1 E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1,000	1,350	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,500	1,000	0,700

Tabla 118: coeficientes E.L.U. de rotura. Hormigón cimentación silos

#### 4.1.1.2 E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1,000	1,600	-	-
Sobrecarga (Q)	0,000	1,600	1,000	0,700

Tabla 119: coeficiente E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C cimentación silos

#### 4.1.1.3 Tensiones sobre el terreno:

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1,000	1,000
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000

Tabla 120: coeficientes tensiones en el terreno cimentación silos

#### 4.1.1.4 Desplazamientos:

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1,000	1,000
Sobrecarga (Q)	0,000	1,000

Tabla 121: coeficientes de desplazamientos cementación silos

## 4.2 COMBINACIONES

Nombres de las hipótesis:

G: Carga permanente.

Q<sub>a</sub>: Sobrecarga de uso.

#### 4.2.1.1 E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

Tabla 122: coeficientes combinación E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones silos

#### 4.2.1.2 Desplazamientos

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	1.000

Tabla 123: coeficientes combinación desplazamientos cimentación silos

## 5 COTA DE CIMENTACIÓN

Grupo	Nombre del grupo	Cota
0	Cimentación	-0,10

Tabla 124: cota cimentación silos

## 6 MATERIALES UTILIZADOS

### 6.1 HORMIGONES

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25;  $f_{ck} = 25$  MPa;  $\gamma_c = 1,15$

### 6.2 ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN

#### 6.2.1 ACEROS EN BARRAS

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S;  $f_{yk} = 500$  MPa;  $\gamma_s = 1,15$ .

#### 6.2.2 ACEROS EN PERFILES

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

Tabla 125: aceros usados en cimentación silos

## 7 LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

### 7.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P1, P2, P5, P6, P7, P8, P9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40,0 cm Ancho inicial Y: 40,0 cm Ancho final X: 40,0 cm Ancho final Y: 40,0 cm Ancho zapata X: 80,0 cm Ancho zapata Y: 80,0 cm Canto: 40,0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30
P3, P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 45,0 cm Ancho inicial Y: 45,0 cm Ancho final X: 45,0 cm Ancho final Y: 45,0 cm Ancho zapata X: 90,0 cm Ancho zapata Y: 90,0 cm Canto: 40,0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30
P10	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40,0 cm Ancho inicial Y: 40,0 cm Ancho final X: 40,0 cm Ancho final Y: 40,0 cm Ancho zapata X: 80,0 cm Ancho zapata Y: 80,0 cm Canto: 40,0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/27

Tabla 126: listado de elementos de cimentación silos

### 7.2 MEDICIÓN

Referencias P1, P2, P5, P6, P7, P8 y P9		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x0,99	2,97
	Peso (kg)		3x0,88	2,64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		3x0,99	2,97
	Peso (kg)		3x0,88	2,64
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1,06		3,18
	Peso (kg)	3x0,24		0,71
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0,92	3,68
	Peso (kg)		4x0,82	3,27
Totales	Longitud (m)	3,18	9,62	
	Peso (kg)	0,71	8,55	9,26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3,50	10,58	
	Peso (kg)	0,78	9,41	10,19

Tabla 127: medición zapatas P1, P2, P5, P6, P7, P8 Y P9 cimentación silos

Referencias P3 y P4		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x1,09	3,27
	Peso (kg)		3x0,97	2,90
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		3x1,09	3,27
	Peso (kg)		3x0,97	2,90
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1,06		3,18
	Peso (kg)	3x0,24		0,71
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0,92	3,68
	Peso (kg)		4x0,82	3,27
Totales	Longitud (m)	3,18	10,22	
	Peso (kg)	0,71	9,07	9,78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3,50	11,24	
	Peso (kg)	0,78	9,98	10,76

Tabla 128: medición zapatas P3 y P4 cimentación silos

Referencia P10		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Total
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x0,99	2,97
	Peso (kg)		3x0,88	2,64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		3x0,99	2,97
	Peso (kg)		3x0,88	2,64
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1,06		3,18
	Peso (kg)	3x0,24		0,71
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0,92	3,68
	Peso (kg)		4x0,82	3,27
Totales	Longitud (m)	3,18	9,62	
	Peso (kg)	0,71	8,55	9,26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3,50	10,58	
	Peso (kg)	0,78	9,41	10,19

Tabla 129: medición zapata P10 cimentación silos

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Total	HA-25, Yc=1,5	Limpieza	
Referencias P1, P2, P5, P6, P7, P8 y P9	7x0,7 8	7x9,4 1	71,3 3	7x0,26	7x0,06	7x0,96
Referencias P3 y P4	2x0,7 8	2x9,9 8	21,5 2	2x0,32	2x0,08	2x1,12
Referencia P10	0,78	9,41	10,1 9	0,26	0,06	0,96
Totales	7,80	95,2 4	103, 04	2,70	0,67	9,92

Tabla 130: resumen medición cimentación silos

## 8 LISTADO DE VIGAS DE ATADO

### 8.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P3], [P2 - P4]	C.4.1	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P1 - P2], [P7 - P9], [P9 - P10]	C.4.1	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P3 - P5]	C.4.1	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P4 - P6]	C.5.1	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P5 - P7], [P6 - P8]	C.1	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	C.5.1	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P7 - P8]	C.5.1	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/25
[P8 - P10]	C.5.1	Ancho: 40,0 cm Canto: 40,0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/25

Tabla 131: descripción vigas de atado cimentación silos

### 8.2 MEDICIÓN

Referencias [P1 - P3] y [P2 - P4]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x9,19	18,38
	Peso (kg)		2x22,66	45,33
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x9,15	18,30
	Peso (kg)		2x22,57	45,13
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9,19	18,38
	Peso (kg)		2x22,66	45,33
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	30x1,41		42,30
	Peso (kg)	30x0,56		16,69

Totales	Longitud (m)	42,30	55,06	
	Peso (kg)	16,69	135,79	152,48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	46,53	60,57	
	Peso (kg)	18,36	149,37	167,73

Tabla 132: medición vigas de atado P1- P3 y P2-P4 cimentación silos

Referencias [P1 - P2], [P7 - P9] y [P9 - P10]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x9,18	18,36
	Peso (kg)		2x22,64	45,28
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x9,10	18,20
	Peso (kg)		2x22,44	44,88
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9,18	18,36
	Peso (kg)		2x22,64	45,28
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	30x1,41		42,30
	Peso (kg)	30x0,56		16,69
Totales	Longitud (m)	42,30	54,92	
	Peso (kg)	16,69	135,44	152,13
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	46,53	60,41	
	Peso (kg)	18,36	148,98	167,34

Tabla 133: medición vigas de atado P1- P2,P7-P9 y P9-10 cimentación silos

Referencia [P3 - P5]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x9,19	18,38
	Peso (kg)		2x22,66	45,33
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x9,15	18,30
	Peso (kg)		2x22,57	45,13
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x9,19	18,38
	Peso (kg)		2x22,66	45,33
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	30x1,41		42,30
	Peso (kg)	30x0,56		16,69
Totales	Longitud (m)	42,30	55,06	
	Peso (kg)	16,69	135,79	152,48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	46,53	60,57	
	Peso (kg)	18,36	149,37	167,73

Tabla 134 : medición vigas de atado P3-P5 cimentación silos

Referencia [P4 - P6]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x9,17	18,34
	Peso (kg)		2x22,61	45,23
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x9,15	27,45
	Peso (kg)		3x22,57	67,70

Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		3x9,17 3x22,61	27,51 67,84
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	30x1,41 30x0,56		42,30 16,69
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	42,30 16,69	73,30 180,77	197,46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	46,53 18,36	80,63 198,85	217,21

Tabla 135: medición vigas de atado P4-P6 cimentación silos

Referencias [P5 - P7] y [P6 - P8]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Total
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7,30 2x6,48	14,60 12,96
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7,30 2x6,48	14,60 12,96
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	22x1,41 22x0,56		31,02 12,24
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	31,02 12,24	29,20 25,92	38,16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	34,12 13,46	32,12 28,52	41,98

Tabla 136: medición vigas de atado P5-P7 y P6-P8 cimentación silos

Referencia [P5 - P6]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x9,12 2x22,49	18,24 44,98
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		3x9,10 3x22,44	27,30 67,33
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		3x9,12 3x22,49	27,36 67,47
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	30x1,41 30x0,56		42,30 16,69
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	42,30 16,69	72,90 179,78	196,47
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	46,53 18,36	80,19 197,76	216,12

Tabla 137: medición vigas de atado P5-P6 cimentación silos

Referencia [P7 - P8]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x9,17 2x22,61	18,34 45,23
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		3x9,10 3x22,44	27,30 67,33
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		3x9,17 3x22,61	27,51 67,84

Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	30x1,41 30x0,56		42,30 16,69
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	42,30 16,69	73,15 180,40	197,09
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	46,53 18,36	80,47 198,44	216,80

Tabla 138: medición vigas de atado P7-P8 cimentación silos

Referencia [P8 - P10]		B 500 S, Ys=1,15		
Nombre de armado		Ø8	Ø20	Total
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		2x9,18 2x22,64	18,36 45,28
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		3x9,10 3x22,44	27,30 67,33
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		3x9,18 3x22,64	27,54 67,92
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	30x1,41 30x0,56		42,30 16,69
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	42,30 16,69	73,20 180,53	197,22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	46,53 18,36	80,52 198,58	216,94

Tabla 139: medición vigas de atado P8-P10 cimentación silos

## Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1,15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Ø20	Total	HA-25, Yc=1,5	Limpieza	
Referencias [P1 - P3] y [P2 - P4]	2x18,36		2x149,37	335,46	2x1,14	2x0,29	2x5,72
Referencias [P1 - P2], [P7 - P9] y [P9 - P10]	3x18,36		3x148,98	502,02	3x1,15	3x0,29	3x5,76
Referencia [P3 - P5]	18,36		149,37	167,73	1,14	0,29	5,72
Referencia [P4 - P6]	18,36		198,85	217,21	1,14	0,29	5,72
Referencias [P5 - P7] y [P6 - P8]	2x13,47	2x28,51		83,96	2x0,99	2x0,25	2x4,96
Referencia [P5 - P6]	18,36		197,76	216,12	1,15	0,29	5,76
Referencia [P7 - P8]	18,36		198,44	216,80	1,15	0,29	5,76
Referencia [P8 - P10]	18,36		198,58	216,94	1,15	0,29	5,76
Totales	210,54	57,02	1688,68	1956,24	13,47	3,37	67,36

Tabla 140: resumen medición vigas de atado cimentación silos





ANEJO N° 4:  
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA



## INSTALACION DE FONTANERÍA.

Para realizar los distintos cálculos de la red de abastecimiento de agua a los distintos puntos de consumo, se tendrá que tener en cuenta la presión que proporciona la red de suministro de Medina de Rioseco, dado que en función del valor de la presión de la red de abastecimiento del polígono Industrial Carretera de Villalpando II, se valorará la necesidad de instalación de un grupo de bombeo. Además, hay que tener en cuenta que el agua de los inodoros procederá de las aguas grises y pluviales almacenadas tras pasar por la depuradora instalada en la propiedad. Por esta razón, se procederá a calcular primeramente la red de abastecimiento de los lavabos, duchas y grifos de la zona de fabricación, que procederá de la red de abastecimiento del propio polígono y, posteriormente, la de los inodoros.

### 1 **NORMATIVA A APLICAR EN EL DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

Según el CTE de salubridad HS 4, se determinan las condiciones de suministro de agua a los edificios.

#### 1.1 CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS

El agua proporcionada por la red tiene que cumplir la legislación vigente en cuanto consumo humano

Los caudales y presiones serán dados por la empresa suministradora.

Las tuberías tienen que cumplir las siguientes condiciones:

- No deben generar sustancias nocivas que excedan el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- Las propiedades del agua no deben ser modificadas en el transporte
- No permitirá la corrosión interior.
- Funcionarán correctamente en las condiciones de servicio.
- No se producirán incompatibilidades electroquímicas entre sí.
- El material de la tubería permitirá alcanzar una temperatura máxima de 40°C, y a las temperaturas exteriores a las que puede estar expuesta.
- Las modificaciones en su geometría debidas al uso no interferirán en las características de la instalación
- Las tuberías deberán poseer revestimientos para que se puedan cumplir las condiciones anteriores.
- No se deben de generar gérmenes en ellas.

La separación entre las tuberías de agua fría y agua caliente tiene que ser como mínimo de 4 cm.

Las instalaciones contarán con una serie de sistemas antirretornos para evitar que el flujo circule en el sentido contrario al que debería circular. Estos sistemas se podrán colocar después de contadores, antes de equipos de tratamiento de agua....

Las condiciones mínimas de suministro nos deben de garantizar

- El caudal que llegue a los distintos elementos tiene que ser como mínimo los mostrados en Tabla 141.

<b>Tipo de aparato</b>	<b>Caudal instantáneo mínimo de agua fría[dm<sup>3</sup>/s]</b>	<b>Caudal instantáneo mínimo de agua caliente [dm<sup>3</sup>/s]</b>
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1.4 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1.4 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna(c/u)	0,04	-
Fregadero domestico	0,20	0,10
Fregadero no domestico	0,30	0,2
Lavavajillas domestico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial(20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría[dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de agua caliente [dm <sup>3</sup> /s]
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	-

Tabla 141: caudales en cada aparato sanitario

- La presión que debe de tener cada aparato como mínimo son
  - 100 kPa en grifos comunes
  - 150 kPa en calentadores y fluxores
- La presión en los puntos de consumo puede ser como máximo de 500 kPa
- La temperatura de ACS tiene que estar comprendida entre los 50 y 65 °C.

Se dispondrá de elementos que nos proporcionara un ahorro de agua, como será la recuperación de aguas pluviales y grises que serán tratadas en una depuradora para el posterior uso en los urinarios.

## 1.2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

La instalación estará formada de una acometida, una instalación general y derivaciones a los distintos aparatos

### 1.2.1 ACOMETIDA

Dispondrá de los siguientes componentes:

Una llave de toma o un collarín de toma en carga, instalada sobre la tubería de distribución exterior, haciendo que abra el paso a la acometida

Un tubo de acometida que unirá la llave de toma con la llave de corte general

Una llave de corte con el exterior de la propiedad

### 1.2.2 INSTALACIÓN GENERAL CON LOS SIGUIENTES ELEMENTOS

Llave de corte general, situada en la propiedad, y será la encargada de cerrar el suministro. Estará situada en la arqueta del contador general.

Filtro de la instalación general, situado a la salida de la llave de corte general para evitar las posibles corrosiones en las tuberías de la instalación. El filtro es de tipo Y para filtrar partículas entre 25 y 50  $\mu\text{m}$  y, de esta forma, evitar la formación de bacterias y suciedad en las tuberías.

Arqueta del contador general, en la que se encontrarán el filtro y la llave de corte general que se han expuesto anteriormente, además de un contador, un grifo de prueba (para comprobar que el caudal circulante por la tubería, para el caso de anomalías en la medición del contador), una válvula de retención (para evitar el retorno del agua) y una llave de salida (para cortar el suministro de agua al edificio).

Tubo de alimentación, que llevara el suministro a la zona de oficinas y a la zona de fabricación

Montantes, en el caso de que los aparatos se encuentren en una zona elevada, como es el caso de los aseos de la planta alta de las oficinas, en las que necesitaremos montantes para elevar el agua. Se encuentran en un recinto hueco, dispuesto para dicho fin, en la zona de caldera, el cual ya ha sido previsto en el diseño del forjado para que no haya ninguna viga en ese elemento. Estos elementos, los montantes, tienen que poseer en la planta baja una válvula de retención, una llave de corte (para las operaciones de mantenimiento) y un grifo de vaciado. En la planta alta se colocará un dispositivo de purga, para evitar los efectos del golpe de ariete, además de una llave de paso.

### 1.2.3 DERIVACIONES A LOS DISTINTOS ELEMENTOS

Derivaciones particulares, que permitirán el abastecimiento a los distintos cuartos húmedos del edificio, que poseerán una llave de corte tanto para agua caliente como para agua fría, haciendo que el agua no pueda llegar a los aparatos.

Ramales de enlace, que conectarán las derivaciones particulares con las derivaciones a cada aparato

Aparatos de consumo, como serán los urinarios, duchas, lavabos y grifos, todos ellos poseyendo una llave de corte general.

## 1.3 DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento de la instalación de fontanería se realiza siguiendo las pautas que se muestran a continuación:

### 1.3.1 DIMENSIONAMIENTO DEL CUADRO DE CONTADOR Y LA CÁMARA (PARA ÉSTE)

En los edificios que poseen contador general único, se dedicará un espacio para un armario y una cámara para alojar el contador general, con las dimensiones que se muestran en la Tabla 142.

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador										
	Armario( mm)					Cámara(mm)					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Tabla 142: dimensiones del armario y cámara del contador

### 1.3.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

Para el dimensionamiento de los elementos de distribución se elegirá el tramo más desfavorable.

El dimensionamiento se hará teniendo en cuenta las características de cada instalación teniendo en cuenta que los diámetros tienen que ser lo mínimo posible que hagan compatible el buen funcionamiento y el precio óptimo de la instalación

### 1.3.3 DIMENSIONAMIENTO DE LOS TRAMOS

El dimensionamiento de la red se hará de acuerdo al dimensionamiento de cada tramo, partiendo del tramo más desfavorable, que será aquel que poseerá más pérdida de presión, debida tanto al rozamiento como a la altura geométrica.

El dimensionamiento se hará de acuerdo a los siguientes puntos:

- El caudal máximo de cada tramo será la suma de los caudales de los puntos de consumo
- Establecer los coeficientes de simultaneidad a cada tramo
- Determinar el caudal de cálculo de cada tramo como el producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad
- Elegir una velocidad en la tubería comprendida entre los siguientes intervalos, dependiendo del tipo de tubería del que estemos tratando
  - Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2 m/s

- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,5 y 3,5 m/s
- Obtención del diámetro a cada tramo en función del caudal y de la velocidad

### 1.3.4 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se comprobará que la presión en el punto de consumo más desfavorable supera los valores que se han indicado cada tipo de aparato, en el apartado 1.1.

- Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud total del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación
- Comprobar la suficiencia de la presión disponible: obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria de un grupo de presión

### 1.3.5 DIMENSIONAMIENTO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

#### 1.3.5.1 Ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos se dimensionaran a partir de los datos de la Tabla 143

Tipo de aparato	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero(“)	Tubo de cobre o plástico(mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera de 1.4 m o más	3/4	20

Bañera de menos de 1.4 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1-1 <sup>1/2</sup>	25-40
Urinarios con grifo temporizado	1/2	12
Urinarios con cisterna(c/u)	1/2	12
Fregadero domestico	1/2	12
Fregadero no domestico	3/4	20
Lavavajillas domestico	½(rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial(20 servicios)	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20

Tabla 143: diámetro de los ramales de enlace en función del aparato sanitario

### 1.3.5.2 Redes de suministro a cuartos húmedos

Los diámetros de los tramos de la red de suministro se dimensionaran conforme al procedimiento establecido en el apartado de dimensionamiento de red de distribución, teniendo en cuenta los diámetros mínimos expuestos en la Tabla 144

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación		
	Acero(“)	Cobre o plástico(mm)	
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina	3/4	20	
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20	
Columna(montante o descendente)	3/4	20	
Distribución principal	1	25	
Alimentación equipos de climatización	<50 kW	1/2	12
	50-250 kW	3/4	20

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero(“)	Cobre o plástico(mm)
250-500 kW	1	25
>500 kW	1 1/2	32

Tabla 144: diámetro de las redes de distribución

### 1.3.6 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE ACS

#### 1.3.6.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para las redes de agua fría.

#### 1.3.6.2 Dimensionamiento de las redes de retorno de ACS

En los que casos en los que la longitud de ida de la tubería al punto de consumo más alejado sea igual o mayor de 15 m será necesaria la instalación de una red de retorno.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

El caudal de Reynolds se podrá estimar según las reglas empíricas de la siguiente forma:

- Considerar que se recircula el 10% de agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma, se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm
- En cualquier caso no se recircularán menos de 250l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la Tabla 145

Diámetro de la tubería	Caudal recirculado(l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1100
1 ½	1800

Diámetro de la tubería	Caudal recirculado(l/h)
2	3300

Tabla 145: diámetro tubería recirculación ACS

### 1.3.6.3 Cálculo del asilamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto de la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

### 1.3.6.4 Calculo de los dilatadores

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas a los montante.

## 1.3.7 DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

### 1.3.7.1 Dimensionamiento de los contadores

El calibre nominal del contador se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la de la instalación.

### 1.3.7.2 Cálculo del grupo de presión

- Calculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la Ecuación 7

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Ecuación 7

Siendo:

V el volumen del depósito [l];

Q el caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s];

t el tiempo estimado (de 15 a 20) [min]; La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de norma UNE 100 030:1994.

- Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las previsiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será en función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante

El numero de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de la reserva, se determinará en función del caudal total del grupo de bombeo. Se dispondrán de dos bombas para caudales hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30 dm<sup>3</sup>/s

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque ( $P_b$ ) será el resultado de sumar la altura geométrica de la aspiración ( $H_a$ ), la altura geométrica ( $H_g$ ), la perdida de carga en el circuito ( $P_c$ ) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor ( $P_r$ )

- Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prologue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se hará con la Ecuación 8:

$$V_n = P_b \cdot V_a / P_a$$

Ecuación 8

Siendo:

$V_n$  el volumen útil del depósito de membrana [l];

$P_b$  la presión absoluta mínima [Pa];

$V_a$  el volumen mínimo de agua [l];

$P_a$  la presión absoluta máxima [Pa];

### 1.3.7.3 Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión

El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la Tabla 146 en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal (mm)	Caudal máximo simultáneo	
	dm <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h
15	0,35	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13
65	6,5	23
80	9	32
100	12,5	45
125	17,5	63
150	25	90
200	40	144
250	75	270

Tabla 146: diámetro del reductor de presión

Nunca se calcularán en función del diámetro nominal de las tuberías.

#### 1.3.7.4 Dimensionamiento de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

- Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores
  - El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto de agua fría como el ACS, y de 30 m<sup>3</sup> en 6 meses si solo se ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración del ACS
  - El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación
  - El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses
- Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación
  - Se tomará como caudal mínimo de 80 litros por persona y día

## 2 CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AFS PROCEDENTE DE LA ACOMETIDA

Como se ha comentado anteriormente, no toda el agua necesaria en la propiedad proviene de la red de abastecimiento. En este apartado se procederá a dimensionar las tuberías que abastecerán los distintos aparatos a partir de la acometida. Basándose en la normativa expuesta en el apartado 1, se muestra en la Tabla 147 los caudales necesarios en cada cuarto húmedo de AFS, y en la tabla un esquema general de la red de distribución donde aparecen los distintos tramos que se van a usar en el dimensionamiento. Para obtener el diámetro de la tubería de acometida, también hay que tener en cuenta el caudal de ACS, mostrado en la Tabla 148, y el caudal de los radiadores, mostrado en la Tabla 149, los cuales serán derivados a la caldera desde la tubería de abastecimiento de la zona de oficinas. También hay que considerar el caudal necesario para la instalación contra incendios, el de las BIEs como se puede apreciar en la Tabla 150. La red de distribución se puede apreciar tanto en el Plano 17 como en la Imagen 11.

Cuarto húmedo	Aparato	Número	Caudal por unidad(l/s)	Caudal cuarto húmedo (l/s)
Vestuario masculino	Ducha	1	0,20	0,30
	Lavabo	1	0,10	
Vestuario femenino	Ducha	1	0,20	0,30
	Lavabo	1	0,10	
Comedor	Fregadero domestico	1	0,20	0,20
Zona fabricación pellet	Grifo aislado	2	0,15	0,30
Zona preparación astilla	Grifo aislado	1	0,15	0,15
Baño femenino/ personas de movilidad reducida	Lavabo	1	0,10	0,10
Baño masculino	Lavabo	1	0,10	0,10

Tabla 147: caudal necesario en cada cuarto húmedo

Cuarto húmedo	Aparato	Numero	Caudal por unidad (l/s)	Caudal cuarto húmedo (l/s)
Vestuario masculino	Ducha	1	0,10	0,165
	Lavabo	1	0,065	
Vestuario femenino	Ducha	1	0,10	0,165
	Lavabo	1	0,065	
Comedor	Fregadero domestico	1	0,10	0,10
Baño femenino/personas de movilidad reducida	Lavabo	0,10	0,065	0,065
Baño masculino	Lavabo	0,10	0,065	0,065
Caudal total derivado a la caldera para ACS				0,56

Tabla 148: caudal derivado a la caldera para ACS

Local	Potencia necesaria(kcal/h)	Nº elementos	Caudal radiador(l/h)	Caudal l/s
Despacho a	1.811,49	13	118,73	0,033
Sala de control b	880,96	7	63,93	0,018
Vestíbulo d	1.267,78	5	45,66	0,013
		5	45,66	0,013
Vestuario masculino e	1.203,16	9	82,193	0,23
Vestuario femenino f	1.203,16	9	82,193	0,23
Comedor g	2.020,54	7	63,93	0,018
Sala de juntas h	3.836,84	14	127,86	0,036
		14	127,86	0,036
Despacho i	1.819,43	14	127,86	0,036

Despacho m	2.535,10	7	63,93	0,018
		9	82,2	0,023
Vestíbulo l	851,41	7	63,93	0,018
Baño femenino j	1102,82	9	82,2	0,023
Baño masculino k	986,87	8	73,06	0,020
<b>Caudal total</b>			1.330,22	0,370

Tabla 149: caudal derivado a la caldera para calefacción

Sector	Números de BIE	Caudal necesario(l/s)
Sector 2	2	5,1
Sector 4	1	2,55
<b>Caudal necesario para las BIEs</b>		7,65

Tabla 150: caudal necesario para las BIEs

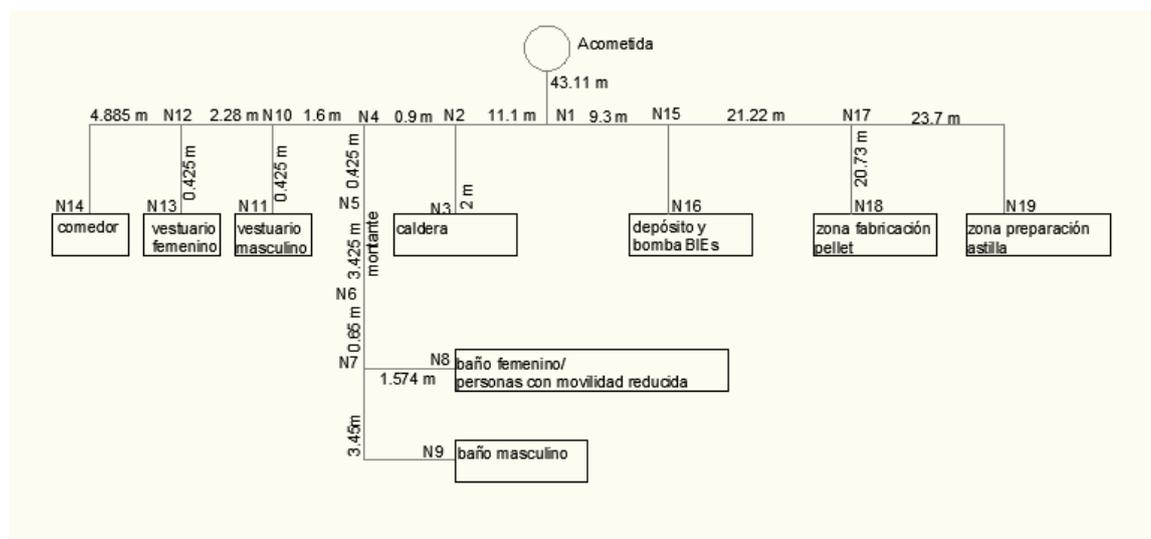


Imagen 11: red de distribución de AFS

## 2.1 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DEL RAMAL DE ENLACE.

Conociendo el caudal que tiene que llegar a cada aparato y que las tuberías van a ser de poliestileno, en cumplimiento de la normativa referente a dichas tuberías que fija la velocidad del fluido entre 3,5 y 0,5 m/s, se ha decidido que la velocidad será de 2 m/s .

Se usará la Ecuación 9 para obtener una primera aproximación al diámetro de la tubería.

$$D = \sqrt[2]{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot u}}$$

Ecuación 9

Siendo:

Q el caudal que circula por la tubería en [l/s];

u velocidad del fluido en la tubería, hipótesis de 2 m/s;

El diámetro de las tuberías tiene que estar normalizado, por tanto no será el que obtengamos de la Ecuación 9, sino que será el que nos indique la Tabla 151.

Φ exterior (mm)	Serie 2		Serie 2,5		Serie 3,2		Serie 5	
	Espesor	Φ interior	Espesor	Φ interior	Espesor	Φ interior	Espesor	Φ interior
12	2,4	7,2	2	8	1,6	8,8	1,1	9,8
16	3,2	9,6	2,7	10,7	2,2	11,7	1,5	13,1
20	4	12	3,3	13,3	2,7	14,6	1,8	16,4
25	5	15	4,2	16,7	3,4	18,2	2,3	20,5
32	6,4	19,2	5,3	21,3	4,3	23,4	2,9	26,2
40	8	24	6,7	26,7	5,4	29,2	3,6	32,7
50	10	30	8,3	33,3	6,8	36,5	4,5	40,9
63	12,6	37,8	10,5	42	8,5	46	5,7	51,5
75	15	45	12,5	50	10,1	54,7	6,8	61,4
90	18	54	15	60	12,2	65,7	8,2	73,6
110	22	66	18,3	73,3	14,9	80,3	10	90
125	25	75	20,8	83,3	16,9	91,2	11,4	102,3
140	28	84	23,3	93,3	18,9	102,2	12,7	114,5

Tabla 151: diámetro de tuberías normalizado de plástico

Las tuberías serán de serie 3,2, por tanto, los diámetros obtenidos según la Ecuación 9 y el diámetro nominal más próximo (puede que el diámetro nominal más próximo no cumpla con la normativa de diámetros mínimos por aparato, como es el caso de los lavabos del baño y el fregadero, que actuarán como ramales de enlace, por eso se considerará el diámetro nominal instalado), se observa en la Tabla 152.

Aparato	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro calculado (m)	Diámetro nominal calculado(mm)	Diámetro nominal instalado(mm)
Lavabo vestuario	0,1	2	0,008	12	12
Ducha vestuario	0,2	2	0,011	16	16
Lavabo baño	0,1	2	0,008	12	20
Fregadero	0,2	2	0,011	16	20
Grifo aislado	0,15	2	0,010	16	16

Tabla 152: diámetro de las tuberías de cada ramal de enlace AFS

## 2.2 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE DERIVACIÓN A LOS CUARTOS HÚMEDOS

Obtenidos los diámetros de las tuberías de enlace, se procederá a calcular el diámetro de las tuberías de derivación a los cuartos húmedos. Se instalará un dispositivo de cierre en la entrada a cada cuarto húmedo. Hay que tener en cuenta el coeficiente de simultaneidad, dado que no todos los aparatos estarán funcionando a la vez. El coeficiente de simultaneidad se calcula según la Ecuación 10

$$k_n = \frac{1}{\sqrt[2]{n-1}}$$

Ecuación 10

Siendo:

n el número de aparatos en cada cuarto húmedo.

Se considera que para uno y dos aparatos en el cuarto húmedo, el coeficiente de simultaneidad es 1. En este caso, el número máximo de aparatos en un cuarto húmedo es dos, por tanto el coeficiente de simultaneidad será de 1.

Se utilizará la numeración de los tramos mostrada en la Imagen 11 de esta forma se obtendrá el diámetro nominal de cada tramo (usando tuberías de polietileno de serie 3,2), como se puede apreciar en la Tabla 153. Como en el caso de derivación a cada aparato, también se mostrará el diámetro instalado y la velocidad a la que circula el agua.

Tramo	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	D calculado (m)	D nominal calculado (mm)	D nominal instalado (mm)	D interior (mm)	Velocidad (m/s)
N2-N3	0,92	2	0,024	40	40	29,2	1,538
N10-N11	0,3	2	0,0138	20	20	14,6	1,791
N12-N13	0,3	2	0,0138	20	20	14,6	1,791
N17-18	0,3	2	0,0138	20	20	14,6	1,791

Tabla 153: diámetro en los ramales de enlace de AFS

Como se puede apreciar en la Tabla 153 la velocidad obtenida está dentro del rango de velocidad 0,5-3,5 m/s.

### 2.3 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN

Se calculará el diámetro de la tubería de alimentación que proporciona el caudal necesario a cada derivación a los cuartos húmedos. Para obtener el diámetro de la tubería se vuelve a hacer referencia a la Imagen 11 para hacerse una idea de los tramos a los que acomete la red de distribución, mostrándose los cuartos húmedos que recoge en cada tramo en la Tabla 154. En la Tabla 155 se puede ver el diámetro de cada tramo de la red de alimentación, como se hiciera en la derivación a los cuartos húmedos.

Tramo	Caldera	Baño masculino	Baño femenino /personas de movilidad reducida	Vestuario masculino	Vestuario o femenino	Comedor	BIEs	Zona fábrica	Caudal total (l/s)
N12-N10	0	0	0	0	1	1	0	0	0,5

N10-N4	0	0	0	1	1	1	0	0	0,8
N4-N7	0	1	1	0	0	0	0	0	0
N4-N2	0	1	1	1	1	1	0	0	1
N2-N1	1	1	1	1	1	1	0	0	2,03
N17-N15	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2
N15-N1	0	0	0	0	0	0	1	1	7,85

Tabla 154: cuartos húmedos que acometen a cada tramo de la red DE AFS

Tramo	Caudal total (l/s)	Diámetro calculado (m)	Diámetro nominal calculado (mm)	Diámetro instalado (mm)	Diámetro interior (mm)	Velocidad
N12-N10	0,5	0,0178	25	25	18,2	1,921
N10-N4	0,8	0,0225	32	32	23,4	1,860
N4-N7	0,2	2	0,011	16	20	14,6
N4-N2	1	0,0252	40	50	29,2	1,493
N2-N1	1,93	0,0355	50	50	36,5	1,940
N17-N15	0,45	0,0169	25	25	18,2	1,72
N15-N1	8,1	0,07180	110	110	80,3	1,599

Tabla 155: diámetro de la red de distribución de AFS

## 2.4 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA

La acometida tiene que proporcionar el caudal correspondiente a la suma de los tramos N1-N15 y N2-N1, es decir, un caudal de 10,03 l/s. Igual que en los casos anteriores, se va a usar una tubería de poliestileno de la serie 3,2, con un diámetro nominal de 110 mm.

## 2.5 COMPROBACIÓN DE PRESIÓN

La distribución del fluido a través de las tuberías lleva consigo una pérdida de carga. Es necesario conocer esa pérdida de carga para saber si la presión que nos proporciona la red de abastecimiento del polígono industrial es suficiente para que a los aparatos llegue la presión mínima dada por la normativa. La presión que llega a la parcela a través de la red de abastecimiento lo hace con una presión de 200000 Pa (2 bar). Se elegirá el lavabo del vestuario masculino como el aparato más desfavorable, y se

comprobará que la presión que llega es al menos de de 100 kPa. La presión que hay en el aparato se obtiene de la Ecuación 11.

$$P_{apa} = P_{red} - H_{per} - H_{geom}$$

Ecuación 11

Siendo:

$P_{apa}$  la presión que hay en aparato sanitario [Pa];

$P_{red}$  la presión que proporciona la red de abastecimiento [Pa];

$H_{per}$  la pérdida de presión en la conducción [m];

$H_{geom}$  la altura que debe de elevarse el agua [m];

El valor de  $H_{per}$  se obtendrá de la fórmula de *Darcy-Weisbach* que se muestra en la Ecuación 12 .

$$H_{per} = 8,26 \cdot 10^{-2} \cdot f \cdot \left(\frac{L}{D^5}\right) \cdot Q^2$$

Ecuación 12

Siendo:

$f$  el factor de fricción que se obtiene de Ecuación 13;

$L$  la longitud equivalente de la tubería [m];

$D$  el diámetro de la tubería en [m];

$Q$  el caudal que circula por cada tramo de la tubería [m<sup>3</sup>/s];

$$f = \frac{0,25}{\log\left(\frac{K}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}}\right)^2}$$

Ecuación 13

Siendo:

$K$  la rugosidad absoluta del poliestileno;

$D$  el diámetro de la tubería en [mm];

$Re$  el número de Reynoldls en cada tramo de la tubería

Se calculará la pérdida de carga los en los tramos de la red hasta el aparato más desfavorable, teniendo en cuenta que las pérdidas locales se considerarán un 30 % de la pérdidas en la tubería, por tanto, la longitud equivalente del tramo será la 1,3 la longitud del tramo como se aprecia en la

Tabla 156 . La altura geométrica que debe alcanzar el agua es alrededor de 4 m (situación más desfavorable), obteniéndose una altura de perdidas total de 8,79 m, 86142 Pa. La presión en el grifo es de 11358 Pa, cumpliéndose la presión mínima en el lavabo.

Tabla 156: pérdidas en las tuberías hasta el lavabo

Otro punto desfavorable es el grifo que proporciona agua a la mezcladora, que tiene que alcanzar una altura geométrica de 6,5 m. las perdidas de red de distribución se pueden apreciar en la Tabla 157. La altura geométrica que debe alcanzar el agua es alrededor de 6,5 m, (obteniéndose una altura de perdidas total de 25,026 m, 235454,8 Pa). Como se poseen muchas pérdidas hay que instalar una bomba para dar presión, en este caso como también es necesaria para dar presión a las BIEs se colocarán antes del

Tramo	Caudal	Diámetro interior (m)	Velocidad	L (m)	L eq (m)	Reynolds	f	Perdida de carga(m)
Acometi-da-N1	10,03	0,07993	1,950	43,11	56,043	156657,618	0,016	2,165
N1-N2	2,03	0,0365	1,940	11,1	14,43	70813,0487	0,0194	1,47
N2-N4	1	0,0292	1,493	0,9	1,17	43604,094	0,0216	0,0983
N4-N6	0,2	0,0146	1,194	4,5	5,85	17441,6376	0,027	0,786
N7-lavabo	0,1	0,0146	0,597	4,7	6,11	8720,8188	0,0323	0,245
Pérdida total								4,76

depósito de acumulación de las BIEs.

Tramo	Caudal	Diámetro interior (m)	Velocidad (m/s)	L(m)	L eq (m)	Reynolds	f	Perdida de carga(m)
Acometi-da-N1	10,03	0,0799	2,000	43,11	56,043	160621,626	0,016	2,276
N1-N15	8,01	0,0803	1,58	9,3	12,09	127006,834	0,018	0,355
N15-N17	0,45	0,0182	1,729	21,22	27,586	31481,1975	0,026	6,007
N17-N18	0,3	0,0146	1,791	20,73	26,949	26162,4564	0,027	8,153
N18-GRIFO	0,15	0,0146	0,895	6,5	8,45	13081,2282	0,031	0,733
Pérdida total								17,526

Tabla 157: perdida de carga en las tuberías hasta el grifo fabricación pellet

La red de distribución de las BIEs se realizará con tuberías de polipropileno de clase 3,2 y los diámetros de los distintos tramos se pueden apreciar en la Tabla 158

Tramo	Caudal	Diámetro mínimo(m)	Diámetro nominal(mm)	Diámetro interior(mm)	Velocidad (m/s)
deposito -BIE1	7,65	0,0697	110	80,3	1,510
BIE1-BIE2	5,1	0,0569	90	65,7	1,5043
BIE2-BIE3	2,55	0,0402	63	46	1,5343

Tabla 158: diámetros de la red de distribución de las BIEs

Las pérdidas en la última BIE se aprecian en la Tabla 159, las BIEs se encuentran a altura de 1m, teniendo una pérdida total en la última BIE de 71121,2 Pa. Como debe de haber una presión mínima de 2 bar, se instalará una bomba que proporcione una presión de 1 bar. Con esta presión se garantiza una presión mínima de 2 bar.

Tramo	Caudal (l/s)	Diámetro interior (m)	Velocidad (m/s)	L (m)	L eq (m)	Reynolds	f	Pérdida de carga(m)
Acometida-N1	10,13	0,0803	2,000	43,11	56,043	160621,626	0,016	2,276
N1-N15	8,01	0,0803	1,581	9,3	12,09	127006,834	0,0185	0,355
N15-BIE1	7,65	0,0803	1,510	1,2	1,56	121298,661	0,0185	0,041
BIE1-BIE2	5,1	0,0657	1,504	20	26	98835,9464	0,019	0,867
BIE2-BIE3	2,55	0,046	1,534	42,3	54,99	70581,7574	0,0213	3,054
Pérdida total en la última BIE								6,594

Tabla 159: pérdidas de presión en el recorrido de las BIEs

### 3 CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION PROCEDENTE DE LA DEPURADORA

El agua procedente de las aguas grises y de las pluviales se conducirá mediante una misma red de distribución a una depuradora para tratar el agua, almacenarla y posteriormente distribuirla a los inodoros y al grifo de riego de la zona verde. El dimensionamiento de la red se realizará de la misma forma que en el caso de la red de agua procedente de la acometida.

#### 3.1 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DEL RAMAL DE ENLACE

En cada cuarto húmedo solo hay un aparato sanitario, por tanto los ramales de enlace coincidirán con la derivación a cada cuarto húmedo y los diámetros de estas tuberías se pueden apreciar en la Tabla 160.

Aparato	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro calculado (m)	Diámetro nominal calculado (mm)	Diámetro nominal instalado (mm)
Inodoro vestuario	0,1	2	0,008	12	20
Grifo aislado	0,15	2	0,010	16	16

Tabla 160: diámetro de ramal de enlace y derivación individual de la red procedente de la depuradora

### 3.2 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN

Se calculará el diámetro de la tubería de alimentación que proporciona el caudal necesario a cada derivación a los cuartos húmedos. En la Tabla 161 se muestran los tramos de la red de abastecimiento, así como los cuartos húmedos que reciben el agua de ese tramo. En la Tabla 162 se muestra el diámetro de cada tramo de la red de alimentación. En la Imagen 12 Se muestra un esquema del recorrido de la red de distribución.

Tramo	Baño masculino	Baño femenino /personas de movilidad reducida	Vestuario masculino	Vestuario femenino	Grifo césped
N7-N2	1	1	0	0	0
N4-N2	0	0	1	1	0
N2-N1	1	1	1	1	0
N10-N1	0	0	0	0	1

Tabla 161: cuartos húmedos que acometen a cada tramo de la red de abastecimiento de la depuradora

Tramo	Caudal total (l/s)	Diámetro calculado (m)	Diámetro nominal calculado (mm)	Diámetro instalado (mm)	Diámetro interior (mm)	Velocidad
N7-N2	0,2	0,01128	20	20	14,62	1,1913
N4-N2	0,2	0,01128	20	20	14,6	1,1913
N2-N1	0,4	0,0159	25	25	18,2	1,53
N10-N1	0,15	0,01	16	16	11,7	1,395

Tabla 162: diámetro de la red de distribución de la depuradora

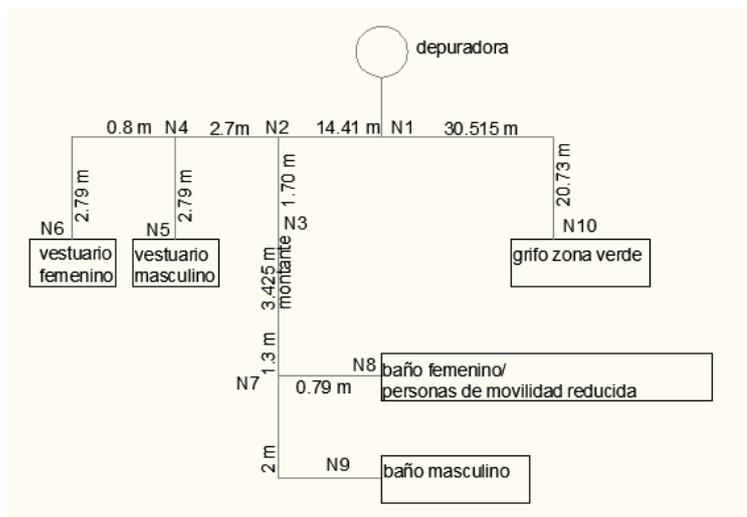


Imagen 12: esquema de red de distribución desde la depuradora

### 3.3 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA DEPURADORA

El diámetro de tubería de la salida de la depuradora también se realizará con polietileno, siendo el diámetro de ésta de 32 mm.

## 4 CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE ACS

Desde la caldera saldrán dos tuberías, una será la red de calefacción, y otra la de red de ACS. En este apartado se calculará la red de distribución de ACS. La salida de la caldera se dividirá en dos tuberías, una hacia la instalación de fontanería en la planta inferior y otra hacia el montante que distribuirá el agua hacia la planta alta. La red de ACS no poseerá red de retorno al no superar la distancia de 15 m desde la caldera hasta el punto más alejado de la red.

### 4.1 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DEL RAMAL DE ENLACE

La tubería que se va a usar para este tipo de instalación será de la serie 2,5. En la Tabla 163 se muestran los diámetros de las tuberías de cada ramal de enlace.

Aparato	Caudal (l/s)	Diámetro calculado(m)	Diámetro nominal calculado (mm)	Diámetro nominal instalado (mm)	Diámetro interior(m m)	Velocidad
Lavabo vestuario	0,1	0,0079	12	16	10,7	1,112
Ducha	0,065	0,0064	12	12	8	0,722
Lavabo	0,1	0,0079	12	20	13,3	1,112

baño						
Fregadero domestico	0,1	0,00797	12	20	10,7	1,112

Tabla 163: diámetros del ramal de enlace ACS

## 4.2 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE DERIVACIÓN A LOS CUARTOS HÚMEDOS

La distribución de la red de abastecimiento de la calefacción a los distintos cuartos húmedos se realizará mediante derivaciones individuales. En la Imagen 13 se muestra el recorrido de la red distribución de ACS. En la Tabla 164 se muestran los diámetros de las distintas derivaciones a los cuartos húmedos.

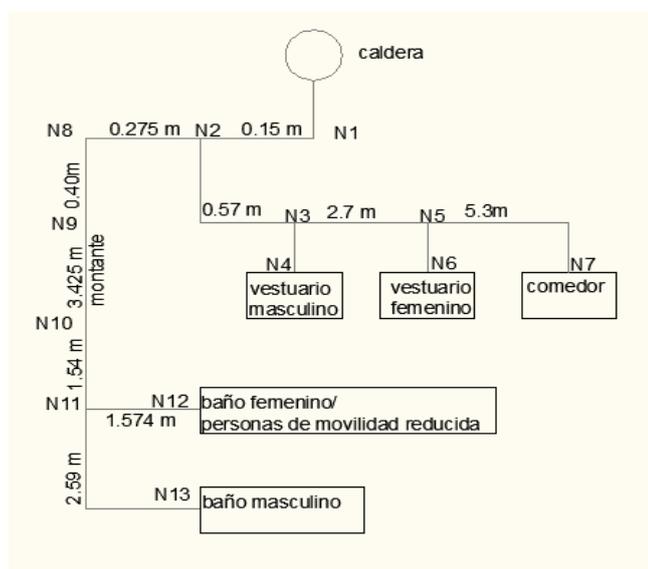


Imagen 13: esquema de la red de distribución desde la caldera

Tramo	Caudal total (l/s)	Diámetro calculado (m)	Diámetro nominal calculado (mm)	Diámetro instalado (mm)	Diámetro interior (mm)	Velocidad
N6-N5	0,165	0,01024	16	20	13,3	1,834
N4-N3	0,165	0,01024	16	20	13,3	1,834

Tabla 164: diámetros de las derivaciones a los cuartos húmedos de ACS

## 4.3 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN

La red de distribución de ACS se divide en distintos tramos, según abastece a los distintos cuartos húmedos. El diámetro de los distintos tramos se puede apreciar en Tabla 165.

Tramo	Caudal total (l/s)	Diámetro calculado (m)	Diámetro nominal calculado (mm)	Diámetro instalado (mm)	Diámetro interior (mm)	Velocidad
N5-N3	0,265	0,0129	16	20	13,3	1,907
N3-N2	0,43	0,0165	25	25	16,7	1,963
N8-N2	0,13	0,01	16	20	10,7	1,445

Tabla 165: diámetros de los tramos de la red de distribución de ACS

#### 4.4 CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA CALDERA

De la caldera salen 0,56 l/s, por una tubería de poliestileno de clase 2,5 por una tubería de 32 mm.







**ANEJO N° 5:  
INSTALACIÓN DE  
SANEAMIENTO**



## INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La instalación de saneamiento del edificio, objeto del presente proyecto, se realizará basándose en el CTE y en las condiciones de saneamiento del Polígono Industrial Carretera de Villalpando II ubicado en Medina de Rioseco (Valladolid).

Según la normativa urbanística de dicho polígono, existe una red de saneamiento con una acometida de  $\Phi$  200 mm. Además, en la propia parcela se realizará un pozo, al que llegarán las aguas negras del edificio, del que posteriormente se conducirán a la red de saneamiento.

Tras ser depuradas, las aguas grises y pluviales se llevarán a un depósito de almacenamiento para su reutilización en cisternas de inodoros de la nave y en tomas de riego de la parcela.

Por tanto, la instalación de saneamiento constará de tres redes separativas: aguas grises, negras y pluviales

### **1 NORMATIVA A APLICAR EN EL DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION DE SANEAMIENTO**

El documento básico de salubridad HS 5 del Código Técnico, determinará las instalaciones de saneamiento del edificio.

#### **CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS**

Debe de haber cierres hidráulicas en la instalación de saneamiento para evitar que el aire en las tuberías acceda a los locales.

Las tuberías de la instalación de saneamiento deben tener el trazado lo más sencillo posible, con la pendiente necesaria para la evacuación de los residuos y deben ser autolimpiables, para evitar que se produzca la retención de aguas en su interior.

El diámetro de la tubería tiene que ser el adecuado para que transporte el caudal previsible en función de las características del edificio.

Las redes de tubería se colocarán en zonas que sean accesibles para su manteniendo y reparación. En el caso de que no sea posible colocar las tuberías a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables, se deberán colocar arquetas o registros.

Se proveerá a la instalación de sistemas de ventilación para el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de los gases mefíticos.

La instalación de saneamiento solo se usará para la evacuación de aguas residuales (negras y grises) y pluviales.

## **1.1 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN**

La instalación de saneamiento debe de cumplir con las siguientes condiciones y configuraciones de evacuación:

### **1.1.1 CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN**

Los colectores que componen la instalación deben desaguar, preferiblemente por gravedad, en el pozo general o arqueta general, siendo esté el punto de unión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, mediante la acometida.

Si no existiera red de alcantarillado público, deberán existir sistemas individualizados para ambas aguas, un sistema depuradora particular de aguas residuales y un sistema para evacuar las aguas pluviales al terreno.

En el supuesto de que en el edificio existieran residuos agresivos, se realizaría un tratamiento previo, antes de evacuarlo a la red de alcantarillado público.

Los residuos de viviendas distintos a los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante decantación, separadores o depósitos de neutralización.

### **1.1.2 CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN**

En el caso de la existencia una única red de alcantarillado público, debe de existir un sistema separativo, con una conexión final de la red de aguas residuales y otra de pluviales, antes de su salida a la red de alcantarillado. La unión de la red de aguas pluviales y residuales se realizará mediante un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una red a otra. El cierre puede ubicarse al final de la conexión o estar incorporado a los puntos de captación.

Si existen redes de alcantarillado diferente, existirá una red de canalización para aguas residuales y otra de aguas pluviales, que se conectarán independientemente a la red de alcantarillado que corresponda.

### **1.1.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES**

Las redes de saneamiento deben de poseer los elementos que se enumeran a continuación:

### 1.1.3.1 ELEMENTOS EN LA RED DE EVACUACIÓN

#### 1.1.3.2 Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- Sifones individuales, propios de cada aparato.
- Botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos.
- Sumideros sifónicos.
- Arquetas sifónicas, situadas en las uniones de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- Deben de ser autolimpiables, para que el agua pueda arrastrar los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no retendrán sólidos.
- No deben de tener partes móviles que impidan el correcto funcionamiento.
- Debe de tener un registro de limpieza.
- La altura mínima del cierre hidráulico debe de ser de 50 mm para usos continuos y 70 mm para discontinuos. la altura máxima debe de ser de 100 mm. la corona debe de estar a una distancia como máxima de 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. el diámetro del sifón debe de ser como mínimo el de la válvula de desagüe y como mínimo el del ramal de desagüe. en caso de diferencia de diámetros, el diámetro tiene que aumentar en sentido del flujo.
- Se colocarán lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para evitar grandes longitudes de tubo sin protección hacia el ambiente.
- No se situarán en serie, por lo que si se dispone de bote sifónico para varios aparatos, estos no deben de poseer sifón individual.
- Si se dispone de un único cierre hidráulico para varios aparatos, debe de reducirse la distancia de estos al cierre
- Un bote sifónico solo puede dar servicio a los aparatos dispuestos en el mismo cuarto húmedo.
- El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo debe de hacerse con un sifón individual.

#### 1.1.3.3 Redes de pequeña evacuación

El trazado de la red tiene que ser lo más sencillo posible, para obtener una circulación por gravedad, evitando los cambios de dirección bruscos.

Deben de conectarse a las bajantes, y si no fuera posible, se permitirá la conexión directa al manguetón del inodoro.

La distancia del bote sifónico a la bajante no debe de ser mayor de 2 m.

Las derivaciones que acometen al mismo bote sinfónico serán de una longitud igual o menor que 2,5 m, con una pendiente entre el 2 y el 4%.

Los aparatos que posean sifón individual, deben de tener las siguientes características:

- En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe de ser como máximo de 4 m, con pendientes entre 2.5 y 5%.
- En las bañeras y las duchas, su pendiente será como mínimo del 10%
- El desagüe de los inodoros debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida con una longitud máxima de 1 m, siempre que se pueda dar la pendiente necesaria.

Debe de haber rebosadero en lavabos, bidés, bañeras y fregaderos

Las uniones de los desagües a las bajantes tendrán la mayor inclinación posible, sin superar los 45°.

Si se utilizan sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos individuales desaguarán a un tubo de derivación, que desemboque a la bajante.

Deben de evitarse en las redes los desagües bombeados, salvo en las instalaciones temporales.

#### 1.1.3.4 Características de las bajantes y canalones

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con un diámetro constante en toda su altura, excepto en el caso de bajantes de aguas residuales, cuando existan obstáculos insalvables en el recorrido, y la existencia de inodoros haga que se necesite un diámetro mayor en los tramos superiores y que no se supere en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

El diámetro de la bajante puede aumentarse cuando acometan a la misma caudales mucho mayores que los de aguas arriba.

#### 1.1.3.5 Colectores

Pueden disponerse tanto enterrados como colgados

A. Colectores colgados que deben de tener las siguientes características:

- Las bajantes se conectaran mediante piezas especiales, no podrán usarse simples codos.

- La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe de estar situada como mínimo 3 m de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.
  - La pendiente será como mínimo del 1%.
  - No debe de acometer a un mismo punto más de dos colectores.
  - En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, debe de haber registros constituidos de piezas especiales, de tal manera que la distancia entre ambos no supere los 15 m.
- B. Colectores enterrados, con las características que se enumera a continuación
- Los tubos se deben de encontrar enterrados en zanjas, con unas dimensiones que dependen del material usado en las tuberías.
  - Deben poseer una pendiente como mínimo del 2%.
  - La acometida de la bajantes y de los manguetones a esta red se realizará con una arqueta de pie de bajante, que no debe de ser sifónica.
  - Se depondrán registros para que la longitud no supere los 15m.

#### 1.1.3.6 Elementos de conexión

En las redes enterradas, se colocarán conexiones en la unión entre las redes verticales y horizontales. En las redes horizontales se ubicarán arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón con tapa practicable en todos los encuentros y derivaciones, Solo podrá acometer un colector por cada lado de la arqueta, de forma que el ángulo que formen el colector y la salida sea mayor de 90°.

Los elementos deben tener las siguientes características:

- La arqueta a pie de bajante que se usa para el registro, no debe ser sifónica si la conducción a partir de ese punto va a ser enterrada.
- En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.
- La arqueta dispondrá de tapa accesible y practicable.
- La arqueta de trasdós debe disponerse en el caso de que al pozo del edificio llegan más de dos colectores.
- En el caso de que se prevea que las aguas residuales lleven grasas, se debe de disponer de un separador de grasa, que se puede usar como arqueta sifónica. Debe de tener una apertura para la ventilación y una tapa de registro totalmente practicable.

Al final de la instalación y antes de la acometida a la red de alcantarillado, debe de haber un pozo.

Si hay una diferencia de cotas de un metro entre el punto final de la instalación y de la acometida debe de haber un pozo de resalto.

Los registros de limpieza de los colectores deben de encontrarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

#### 1.1.3.7 Elementos especiales

- Sistemas de bombeo y elevación

Si algún tramo de la instalación se encuentra por debajo de la cota de la acometida, debe colocarse un sistema de bombeo y elevación, salvo para las aguas pluviales.

Se colocarán al menos dos bombas, para garantizar la evacuación de aguas residuales en caso de avería. Deben de poseer una protección contra las sustancias suspendidas.

Los sistemas de bombeo y elevación se colocarán en pozos de bombeo con fácil acceso.

En estos pozos no podrán acceder aguas que contengan grasas, aceites...

Debe de haber una tubería de ventilación.

El suministro de electricidad debe de ser el adecuado para que se garantice la seguridad y continuidad del servicio.

#### 1.1.3.8 Válvulas antirretorno de seguridad

Deben de existir válvulas antirretorno para el caso de que la red de saneamiento se colapse y produzca inundaciones.

### 1.1.4 Subsistema de ventilación

Deben de disponerse subsistemas de ventilación tanto en las aguas residuales como en las pluviales, que pueden ser de los siguientes tipos:

#### 1.1.4.1 Subsistema de ventilación primaria

Si el edificio es de 7 plantas o menor, se podrá usar este tipo de ventilación y los ramales de desagüe tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales tienen que prolongarse como mínimo 1.3 m sobre la cubierta si no es transitable, en caso contrario, será de 2 m sobre el pavimento de ésta.

La salida de aire la ventilación primaria debe de encontrarse a una distancia como mínimo de 6 m de otras tomas de aire, ya sea para ventilación o climatización.

Si existen huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe de estar al menos 50 cm por encima de esta cota.

Debe de estar protegida para que no entren cuerpos extraños, y el viento facilite la expulsión de gases.

No deben de disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

#### 1.1.4.2 Subsistema de ventilación secundaria

Los edificios no incluidos en el apartado 1.3.3.1, deben de colocarse subsistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

Las conexiones deben de hacerse por encima de la acometida de los aparatos.

En su parte superior la conexión debe de realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario, y en su parte inferior debe colocarse al colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo.

La columna de ventilación debe de terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la acota indicada anteriormente, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos la misma cota que la bajante.

Si existe una desviación de la bajante más de 45°, debe de considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.

#### 1.1.4.3 Subsistema de ventilación terciaria

Si la longitud de los ramales de desagüe es mayor de 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas debe disponerse de ventilación terciaria, dicho sistema debe conectar los cierres hidráulicos con la columna de ventilación secundaria en sentido ascendente.

Debe de conectarse a una distancia del cierre hidráulico comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería del desagüe del aparato.

La abertura del sifón no puede estar por debajo de la corona del sifón.

La pendiente mínima será del 1% hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.

Los tramos horizontales deben de estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato que ventila.

## 1.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

Se va a proceder a dimensionar los distintos elementos que forman la instalación de aguas residuales.

### 1.2.1 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Las redes de pequeña evacuación de aguas residuales deben de poseer los siguientes elementos:

#### 1.2.1.1 *Derivaciones individuales*

Cada aparato dependiendo de su uso se va a adjudicar un número de UD y de diámetros mínimos del sifón, que se muestra en la Tabla 166

En los desagües tipo continuo o discontinuo como pueden ser equipos de climatización, bandejas de condensación....debe tomarse 1 UD para 0,03 m<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual(mm)		
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
Lavabo	1	2	32	40	
Bidé	2	3	32	40	
Ducha	2	3	40	50	
Bañera(con o sin ducha)	3	4	40	50	
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100

Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		0,5	-	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Tabla 166: características de evacuación de cada aparato sanitario

Los diámetros indicados en la Tabla 166 se consideran validos para ramales individuales cuya longitud sea inferior a 1,5 m.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de tramos aguas arriba.

Para el cálculo de UDs de aparatos sanitarios que no estén en la Tabla 166 se usarán los valores de la Tabla 167 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Diámetro del desagüe(mm)	Unidades de desagüe(UD)
32	1

Diámetro del desagüe(mm)	Unidades de desagüe(UD)
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Tabla 167: diámetros en función de las unidades de desagüe

### 1.2.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales poseerán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada a él.

Los botes sifónicos tendrán el tamaño y entradas adecuado, y la altura será la adecuada para que la descarga de un aparato sanitario salga por la descarga de otro que tenga menor cota de implantación.

### 1.2.1.3 Ramales conectores

Para conocer el diámetro de los ramales conectores de los aparatos sanitarios y las bajantes se utiliza la Tabla 168, teniendo en cuenta el número de UD del ramal conector y la pendiente que queremos que posea.

Máximo número 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

Máximo número UD			Diámetro(mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 168: diámetro de los colectores

#### 1.2.1.4 Bajantes de aguas residuales

La variación de presión no puede superar los  $\pm 250$  Pa y para un caudal tal que la superficie de agua no ocupe más de 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de la bajante se obtiene de la Tabla 169 considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas del edificio.

Número máximo de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para		Diámetro
Hasta 3 plantas	Más de tres plantas	Hasta 3 plantas	Más de tres plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Tabla 169: diámetro de las bajantes

Las desviaciones respecto a la vertical se dimensionarán siguiendo estas condiciones.

- Si el ángulo que forma la bajante es menor de 45°, no se realizará ningún cambio en la sección.
- Si el ángulo que forma es mayor de 45°, se realizará lo siguiente:
  - El tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha descrito anteriormente.
  - El tramo de la desviación se dimensionará con un colector horizontal con una pendiente del 4%, y siendo el diámetro como mínimo el de aguas arriba.
  - Para el tramo situado por debajo de la desviación el diámetro tiene que ser igual o mayor que el del tramo de la desviación.

#### 1.2.1.5 Collectores horizontales de aguas residuales

El diámetro de los colectores horizontales será tal que la superficie ocupada sea entre 1/2 y 3/4 de sección transversal.

El diámetro de los colectores horizontales se obtendrá con la Tabla 172 en función de las UD's y de la pendiente.

Máximo número de UD			Diámetro(mm)
1%	2%	4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 170: diámetro de los colectores horizontales

### 1.2.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

Se procederá a indicar el dimensionamiento de los elementos que forman la instalación de red de aguas pluviales.

#### 1.2.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie filtrante de la caldereta, debe estar entre 1,5 y 2 veces la sección recta de a tubería a la que se conecta.

El número de sumideros que se dispondrán dependerá del área de cubierta proyectada horizontalmente, obteniéndose de la Tabla 171.

Superficie en proyección horizontal servida(m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S<100	2
100≤S<200	3
200≤S<500	4
S>500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Tabla 171: sumideros en función de la superficie

El número de puntos de recogida tiene que ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5%

Si no se instalasen sumideros, debe proyectarse otro medio de evacuación como pueden ser rebosaderos.

#### 1.2.2.2 Canalones

El diámetro nominal del canalón, de sección semicircular, de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de la Tabla 172, en función de la pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón(mm)
Pendiente				
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

Tabla 172: diámetro canalón en función de la superficie

En el caso en el que la intensidad pluviométrica sea diferente a 100 mm/h, se aplicará un factor de corrección a la superficie, usando la Ecuación 14.

$$f=i/100$$

Ecuación 14

Siendo:

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar

Si la intensidad adoptada para el canalón no fuera semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular

### 1.2.2.3 Bajante de aguas pluviales

El diámetro de la bajante de aguas pluviales se calculará de acuerdo a la superficie, en proyección horizontal, para una intensidad de lluvia de 100mm/h, a partir de la Tabla 173.

<b>Superficie en proyección horizontal(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Diámetro nominal de la bajante(mm)</b>
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 173: diámetro de la bajante en función de la superficie

Igual que en el caso de los canalones, si la intensidad de lluvia no es de 100 mm/h se aplicará el factor de corrección.

#### 1.2.2.4 Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calcularán para sección llena del colector.

El diámetro de los colectores se obtendrá en función de la superficie a la que sirve y su pendiente, usando la Tabla 174, siendo para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h

Superficie proyectada(m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector(mm)
Pendiente del colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 174: diámetro del colector en función de la superficie

### 1.3 DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

Para calcular los colectores de tipo mixto, hay que transformar las UD's de aguas residuales a superficie equivalente de recogida de agua. Esta superficie equivalente se sumará a la obtenida de aguas pluviales. El diámetro del colector se obtendrá según la Tabla 174

La transformación de aguas residuales a superficie equivalente para una intensidad de 100 mm/h se realizara siguiendo las siguientes pautas.

- Si UD es menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>.
- Si UD es mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36·n° de UD m<sup>2</sup>.

Si la intensidad pluviométrica es diferente a la mencionada, se utilizara el factor de corrección.

#### 1.4 DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

En las redes de saneamiento es necesario de una red de ventilación, que puede ser de los siguientes tipos:

##### 1.4.1.1 Ventilación primaria

Tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

##### 1.4.1.2 Ventilación secundaria

Tendrá un diámetro uniforme en todo su recorrido.

Cuando la bajante posea desviaciones, la columna de ventilación anterior a la desviación se dimensiona para la carga anterior al tramo, y la posterior a la desviación para la carga total de la bajante.

El diámetro de la tubería de unión entre la bajante y la columna de ventilación debe de ser como el de columna de ventilación.

El diámetro nominal de la columna de ventilación secundaria se obtiene en la Tabla 175 según el diámetro de la bajante, el número de UD y la longitud efectiva.

Diámetro de la bajante (mm)	UD	Máxima longitud efectiva (m)									
32	2	9									
40	10	15	45								
50	10	9	30								
	24	7	14	40							
63	19		13	38	100						
	40		10	32	90						
75	27		10	25	68	130					
	54		8	20	63	120					
90	65			14	30	93	175				
	153			12	26	58	145				

Diámetro de la bajante (mm)	UD	Máxima longitud efectiva (m)									
110	180				15	56	97	290			
	360				10	51	79	270			
	740				8	48	73	220			
125	300				6	45	65	100	300		
						42	57	85	250		
						40	47	70	210		
160	969						32	47	100	340	
	1.048						31	40	90	310	
	1.960						25	34	60	220	
200	1.000							28	37	202	380
	1.400							25	30	185	360
	2.200							19	22	157	330
	3.600							18	20	150	250
250	2.500								18	75	150
	3.800								16	40	105
	5.600								14	25	75
315	4.450								7	8	15
	6.508								6	7	12
	9.046								5	6	10
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200
		<b>Diámetro de la columna de ventilación secundaria (mm)</b>									

Tabla 175: diámetro de la columna de ventilación

En el caso de conexiones a la columna de ventilación en cada planta, los diámetros de ésta se obtienen de la Tabla 176

Diámetro de la bajante (mm)	Diámetro de la columna de ventilación(mm)
40	32
50	32
63	40
75	40
90	50
110	63
125	75
160	90
200	110
250	125
315	160

Tabla 176: diámetro de la bajante en función de la bajante

#### 1.4.1.3 Ventilación terciaria

Los diámetros de las columnas de ventilación terciaria, junto con su longitud se obtienen en la Tabla 177.

Diámetro del ramal de desagüe(mm)	Pendiente del ramal del desagüe (%)	Máxima longitud del ramal de ventilación(m)				
		>300	>300	>300	>300	>300
32	2	>300				
40	2	>300	>300			
50	1	>300	>300	>300		
	2	>300	>300	>300		
65	1	300	>300	>300	>300	

Diámetro del ramal de desagüe(mm)	Pendiente del ramal del desagüe (%)	Máxima longitud del ramal de ventilación(m)				
		2	250	>300	>300	>300
80	1	200	300	>300	>300	>300
	2	100	215	>300	>300	>300
100	1	40	110	300	>300	>300
	2	20	44	180	>300	>300
125	1		28	107	255	>300
	2		15	48	125	>300
150	1			37	96	>300
	1			18	47	>300
		32	40	50	65	80
		<b>Diámetro del ramal de la ventilación(mm)</b>				

Tabla 177: diámetro de la columna de ventilación terciaria

## 1.5 ACCESORIOS

Las dimensiones mínimas necesarias de las arquetas (longitud (L) y anchura(A)) en función del diámetro del colector de salida de ésta, se reflejan en la Tabla 178

	Diámetro del colector de salida (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
LxA(cm)	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

Tabla 178: geometría de la arqueta en función del colector

## 2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

Se procederá a calcular la red de aguas pluviales, que después se unirá a la de aguas grises para posteriormente conducir las a la depuradora.

## 2.1 DEFINICION DE LAS DISTINTAS ÁREAS

Como se puede apreciar en el Plano 15 se ha distribuido la cubierta en las distintas partes:

- Alero 1 planta baja
- Alero 2 planta baja
- Alero 1 planta alta
- Alero 2 planta alta
- Alero 1 fabricación
- Alero 2 fabricación

Consultando el apéndice B del Documento Básico de Salubridad, Medina de Rioseco se encuentra en la zona A isoyeta 30, por lo que le corresponde una intensidad pluviométrica de 90 mm/h. Como todos los datos de las tablas vienen dado para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h, se multiplicaran las superficies por el factor de corrección (f), que en nuestro caso es 90/100. En la Tabla 179 se puede apreciar el área ocupada por cada zona comentada anteriormente, así como el área corregida.

Zona de la cubierta	Área(m <sup>2</sup> )	Factor corrección	Área corregida(m <sup>2</sup> )
Alero 1 planta baja	20,9	0,9	18,81
Alero 2 planta baja	20,4	0,9	18,36
Alero 1 planta alta	44,95	0,9	40,455
Alero 2 planta alta	43,24	0,9	38,916
Alero 1 fabricación	794	0,9	714,6
Alero 2 fabricación	794	0,9	714,6

Tabla 179: área de cada alero de la cubierta

### 2.1.1 SUMIDEROS

El número de sumideros necesarios en cada zona, dependerá de la superficie en proyección de la cubierta. La disposición de estos se puede apreciar en el Plano 15, y en la Tabla 180 se muestra el número que se va a instalar en cada zona descrita anteriormente.

Zona de la cubierta	Área(m <sup>2</sup> )	Factor corrección,f	Área corregida(m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
Alero1 planta baja	20,9	0,9	18,81	2
Alero2 planta baja	20,4	0,9	18,36	2
Alero1 planta alta	44,95	0,9	40,455	2
Alero2 planta alta	43,24	0,9	38,916	2
Alero1 fabricación	794	0,9	714,6	6
Alero2 fabricación	794	0,9	714,6	6

Tabla 180: sumideros en cada alero de la cubierta

### 2.1.2 CANALONES

La solución adoptada para el caso de los canalones será la de sección rectangular, por tanto la sección semicircular obtenida por las tablas del HS5, se aumentaran el 10%. La disposición de los canalones será tal, que entre dos sumideros habrá dos canalones, suministrando cada uno agua a un sumidero. El área de cubierta que recogerá cada canalón será la mitad de la que recoja la bajante. En la Tabla 181 se refleja los canalones dispuestos en cada zona, así como la longitud de éste y el área que recoge cada uno.

Zona de la cubierta	Nº canalones	Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Área corregida (m <sup>2</sup> )	Pendiente (%)	Diámetro (mm)	Sección (m <sup>2</sup> )	Sección rectangular (m <sup>2</sup> )
Alero1 planta baja	2	2,5	10,45	9,405	1	100	0,008	0,009
Alero2 planta baja	2	2,5	10,2	9,18	1	100	0,008	0,009
Alero1 planta alta	2	4,67	22,475	20,228	1	100	0,08	0,009
Alero2	2	3,85	21,6	19,458	1	100	0,008	0,009

planta alta			2					
Alero1 fabricación	10	7,22	72,2	64,98	1	125	0,0122	0,0135
	1	7,2	72	64,8	1	125	0,012	0,0135
Alero2 fabricación	10	7,22	72,2	64,98	1	125	0,0122	0,0135
	1	7,2	72	64,8	1	125	0,012	0,0135

Tabla 181: sección de canalón

Tanto el alero 1 y 2 de la planta alta, se ha tomado el área más desfavorable, dimensionando ambos canalones de la misma forma.

### 2.1.3 BAJANTES

Se depondrán tantas bajantes como sumideros, siendo el área de la bajante el área de la cubierta que recoge cada sumidero(es decir, en la zona de fabricación cada bajante recoge el agua de dos canalones). En Tabla 182 se indica el área que recoge cada bajante, así como el diámetro de ésta, en el caso de que el valor del área sea muy próximo al área dada en el SH5, se elegirá el siguiente diámetro. Las bajantes se realizaran con PVC.

Designación	Área(m <sup>2</sup> )	f	Área corregida	Diámetro HS5 (mm)	Diámetro elegido(mm)
P1	10,45	0,9	9,405	50	50
P2	10,45	0,9	9,405	50	50
P3	10,2	0,9	9,18	50	50
P4	37,2	0,9	33,48	50	50
P5	17,54	0,9	15,786	50	50
P6	22,58	0,9	20,32	50	50
P7	20,66	0,9	18,594	50	50
P8	144,2	0,9	129,78	75	75
P9	144,4	0,9	129,96	75	75
P10	144,4	0,9	129,96	75	75
P11	144,4	0,9	129,96	75	75
P12	144,4	0,9	129,96	75	75

P13	72,2	0,9	64,98	50	63
P14	144,2	0,9	12,78	75	75
P15	144,4	0,9	129,96	75	75
P16	144,4	0,9	129,96	75	75
P17	144,4	0,9	129,96	75	75
P18	144,4	0,9	129,96	75	75
P19	72,2	0,9	64,98	50	63

Tabla 182: diámetro de las bajantes

A la salida de cada bajante se colocará una arqueta de pie de bajante, en algunos casos esta arqueta realizará las funciones de arqueta de paso. En las bajantes que se indican en la Tabla 183 sólo realizará las funciones de pie de bajante, dimensionándola según la Tabla 178.

Bajante	Diámetro colector(mm)	Dimensiones arquetas(LxA(mm))
P3	90	40x40
P4	90	40x40
P4	90	40x40
P7	90	40x40
P13	110	50x50
P14	110	50x50
P15	110	50x50
P16	110	50x50
P17	110	50x50
P18	110	50x50
P19	110	50x50

Tabla 183: arquetas de pie de bajante

### 2.1.4 COLECTORES

La recogida de las bajantes se realizará mediante colectores horizontales colgados de PVC con una pendiente del 1%. En la Imagen 14 se puede apreciar un esquema de los distintos colectores y en la Tabla 184 se indican los diámetros de las bajantes.

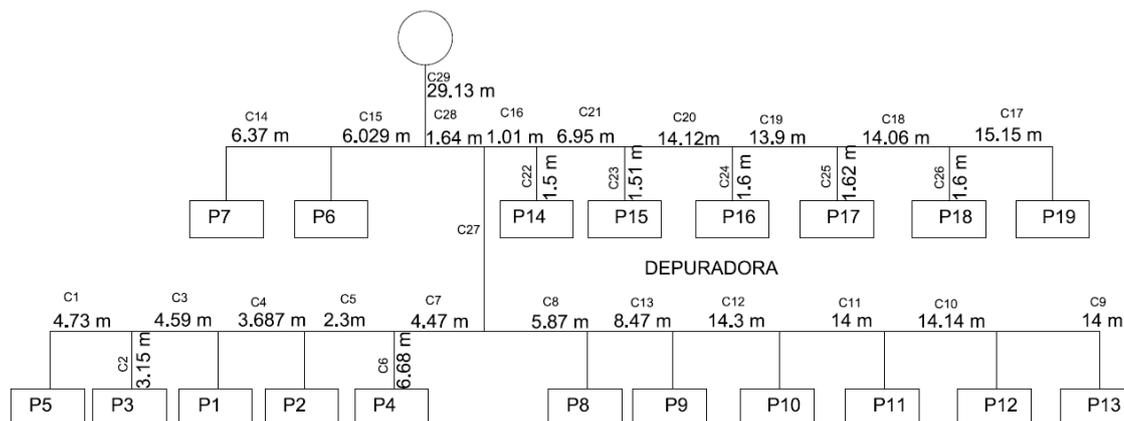


Imagen 14: esquema de la red de pluviales

Designación	Área(m <sup>2</sup> )	Diámetro HS5(mm)	Diámetro elegido(mm)
C1	15,786	90	90
C2	9,18	90	90
C3	24,966	90	90
C4	34,371	90	90
C5	43,776	90	90
C6	33,48	90	90
C7	77,256	90	90
C8	714,78	200	200
C9	64,98	90	90
C10	194,94	110	110
C11	324,9	160	160
C12	454,86	160	160
C13	584,82	160	160

<b>Designación</b>	<b>Área(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Diámetro HS5(mm)</b>	<b>Diámetro elegido(mm)</b>
C14	18,594	90	90
C15	38,914	90	90
C16	714,78	200	200
C17	64,98	90	90
C18	194,94	110	110
C19	324,9	160	160
C20	454,86	160	160
C21	584,82	160	160
C22	129,78	110	110
C23	129,96	110	110
C24	129,96	110	110
C25	129,96	110	110
C26	129,96	110	110
C27	792,036	200	200
C28	1506,0816	250	250
C29	15545,78	250	250

Tabla 184: diámetro de los colectores

### 2.1.5 ARQUETAS

La unión de los colectores se realizará mediante arquetas de paso, que se dimensionarán usando la Tabla 178 y dependerán del diámetro del colector de salida. En la Tabla 185 se pueden apreciar las dimensiones de las arquetas de paso.

<b>Colectores que acometen a la arqueta</b>	<b>Diámetro colector salida(mm)</b>	<b>Dimensiones arquetas(LxA(mm))</b>
C1-C2	90	40x40

<b>Colectores que acometen a la arqueta</b>	<b>Diámetro colector salida(mm)</b>	<b>Dimensiones arquetas(LxA(mm))</b>
C3-P1	90	40x40
C4-P2	90	40x40
C5-P4	90	40x40
C7-C8	200	60x60
C14-P6	90	50x50
C9-P12	110	50x50
C10-P11	160	60x60
C11-P10	160	60x60
C12-P9	160	60x60
C13-P8	200	60x60
C17-P18	110	50x50
C18-P17	160	60x60
C19-P16	160	60x60
C20-P15	160	60x60
C21-C16	200	60x60
C16-C27	250	60x70
C15-C28	250	60x70

Tabla 185: dimensiones de arquetas de paso

## 2.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS GRISES

Se procederá al cálculo de la red de saneamiento que recogerá el agua de las duchas y de los lavabos. La bajante se prolongará 1,3 m sobre la cubierta, para que se puedan realizar las funciones de ventilación (ventilación primaria).

## 2.2.1 REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

### 2.2.1.1 Derivaciones individuales

Los aparatos sanitarios que hay en cada cuarto húmedo, junto con la UD que corresponde a cada uno se muestran en la Tabla 186 además del diámetro que debe de tener cada derivación del aparato. Los desagües de los aparatos de un cuarto húmedo (salvo los inodoros) acometerán a un bote sifónico, cuya dimensión se muestra en la Tabla 185 las derivaciones de los aparatos poseen una pendiente del 2%. Las derivaciones se realizarán con tuberías de PVC

Cuarto húmedo	Aparato sanitario	Unidades de desagüe UD	Diámetro (mm)
Vestuario masculino	Lavabo	2	40
	Ducha	3	50
Vestuario femenino	Lavabo	2	40
	Ducha	3	50
Baño masculino	Lavabo	2	40
Baño femenino/personas de movilidad reducida	Lavabo	2	40

Tabla 186: UD y diámetro de cada aparato sanitario de aguas grises

Colectores que acometen a la arqueta	Diámetro del bote sifónico (mm)	Número de entradas
Lavabo y ducha vestuario masculino	110	40x40
Lavabo y ducha vestuario femenino	110	40x40

Tabla 187: diámetro de los botes sifónicos

### 2.2.1.2 Ramales colectores

Las uniones de los botes sifónicos hasta la bajante o el colector que evacue todas las aguas grises, se realizará mediante ramales colectores. En la Tabla 188 se muestra el diámetro que deben de poseer los ramales colectores según el HS5 así como el diámetro que se va a instalar para evitar problemas de obstrucción de tuberías debajo de la solera. Estos colectores serán de PVC con una pendiente del 2%.

Cuarto húmedo	UD	Diámetro HS5(mm)	Diámetro instalado(mm)
Vestuario masculino	5	50	63
Vestuario femenino	5	50	63
Baño masculino y femenino	4	50	50

Tabla 188: diámetro de los ramales colectores de aguas grises

Los ramales colectores se de la planta alta serán colectores colgados, circulando por el falso techo.

Las uniones de las derivaciones individuales en los cuartos húmedos se realizan en arquetas, cuyas dimensiones se pueden apreciar en la Tabla 187

### 2.2.1.3 Bajantes

Las aguas residuales de la planta alta se llevarán a la planta inferior por una bajante que estará localizada en el cuarto de la caldera, la bajante será de PVC y transportará 4 UD, siendo necesario un diámetro de 50 mm.

En la bajante se situará una arqueta de pie de bajante, con unas dimensiones de 40x40 cm

### 2.2.2 COLECTORES HORIZONTALES ENTERRADOS

Se dispondrá un colector horizontal que irá recogiendo las aguas grises de los distintos cuartos húmedos. En la Imagen 15 se puede apreciar el recorrido que realizan los colectores, así como los ramales de enlace que recoge, y en la Tabla 189 el diámetro que posee en cada zona del recorrido. Se realizará con PVC con una pendiente del 2%.

Designación	UD	Diámetro HS5(mm)	Diámetro instalado(mm)
C1	5	50	63
C2	10	50	75
C3	14	50	90

Tabla 189: diámetro de los colectores horizontales de aguas grises

El aumento del diámetro del colector horizontal respecto del que indica el HS5, es debido a que acometen a él colectores de mayor tamaño, como es el caso del C1. En el resto de los colectores se ha decidido aumentar el tamaño para evitar problemas de atasco.

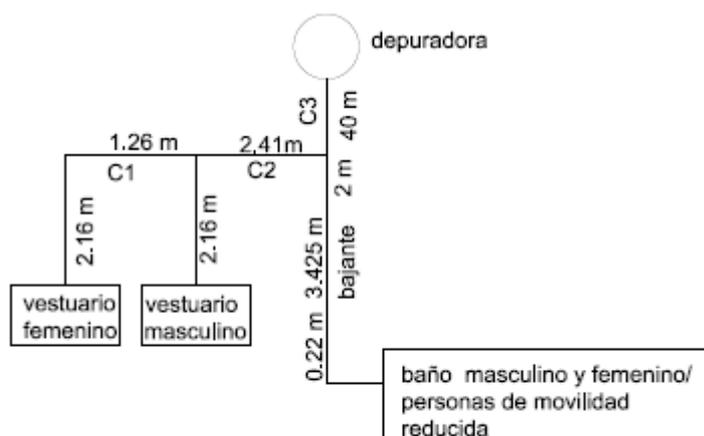


Imagen 15: esquema de los colectores horizontales de la red de aguas

En la unión de varios colectores o en el recorrido de la red de aguas grises se han instalado varias arquetas de paso, como se refleja en el Plano 16. En la Tabla 190 se muestran los tamaños de éstas, así como los colectores que acometen a las mismas.

Colectores que acometen a la arqueta	Diámetro colector salida(mm)	Dimensiones arquetas(LxA(mm))
Ramal colector comedor	63	40x40
C1-ramal vestuario femenino	75	40x40
C2-ramal vestuario masculino	90	40x40

Tabla 190: arquetas de paso red de aguas grises

### 2.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS NEGRAS

Se procederá al cálculo de la red de saneamiento que recogerá el agua de los inodoros y de los grifos de la zona de fábrica que se evacuará al pozo, que posteriormente irá a la red de saneamiento del polígono. La bajante se prolongará 1,3m sobre la cubierta, para que se puedan realizar las funciones de ventilación (ventilación primaria).

### 2.3.1 REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Las redes de pequeña evacuación estarán formadas por los siguientes elementos:

#### 2.3.1.1 Derivaciones individuales

Los aparatos sanitarios que hay en cada cuarto húmedo, junto con la UD que corresponde a cada uno se muestran en la Tabla 191 además del diámetro que debe de tener cada derivación del aparato. 3. Las derivaciones se realizaran con tuberías de PVC.

Cuarto húmedo	Aparato sanitario	Unidades	Unidades de desagüe UD(total)	Diámetro (mm)
Comedor	Fregadero domestico	1	6	50
Vestuario masculino	Inodoro con cisterna	1	5	100
Vestuario femenino	Inodoro con cisterna	1	5	100
Baño masculino	Inodoro con cisterna	1	5	100
Baño femenino/personas de movilidad reducida	Inodoro con cisterna	1	5	100
Zona fabricación pellet	Sumidero sifónico	2	6	50
Zona preparación astilla	Sumidero sifónico	2	6	50

Tabla 191: UD y diámetro de cada aparato sanitario de aguas negras

#### 2.3.1.2 Ramales colectores

Las uniones desde la arqueta de unión de varios aparatos hasta la bajante o el colector que evacue todas las aguas negras se realizará mediante ramales colectores. En la Tabla 192 el diámetro que deben de poseerlos ramales colectores que serán de PVC con una pendiente del 2%.

Igual que se realizase para aguas grises, los ramales colectores de la planta alta se realizarán por el falso techo, no enterrados.

Cuarto húmedo	UD	Diámetro HS5(mm)	Diámetro instalado(mm)
Vestuario masculino y femenino	10	63	110
Baño masculino y	10	63	110

Cuarto húmedo	UD	Diámetro HS5(mm)	Diámetro instalado(mm)
femenino			
Zona fabricación pellet	6	50	63
Zona fabricación pellet	6	50	63

Tabla 192: diámetro de los ramales colectores de aguas negras

Las derivaciones individuales de cada aparato se unen en una arqueta para posteriormente circular en un único ramal colector, como se refleja en el Plano 16 Estas arquetas se dimensionan en función del colector de salida, como se puede apreciar en la Tabla 193

Colectores que acometen a la arqueta	Diámetro colector salida(mm)	Dimensiones arquetas(LxA(mm))
Inodoro vestuario masculino- Inodoro vestuario femenino	110	50x50
Zona fabricación pellet	63	40x40
Zona preparación astilla	63	40x40

Tabla 193: arquetas en los ramales colectores de aguas negras

### 2.3.1.3 Bajantes

Las aguas residuales de la planta alta se llevarán a la planta inferior por una bajante que se encuentra en el cuarto de la caldera. Dicha bajante será de PVC y transportará 10 UD, por normativa se necesitará un diámetro de 63 mm, pero al acometer a ella elementos de diámetro 110 mm, se instalaran bajantes de 110 mm.

En la bajante se situará una arqueta de pie de bajante, con unas dimensiones de 50x50 cm

### 2.3.2 COLECTORES HORIZONTALES ENTERRADOS

Se dispondrá un colector horizontal que irá recogiendo las aguas grises de los distintos cuartos húmedos. En la Imagen 16 se puede apreciar el recorrido que realiza, y en la Tabla 194 el diámetro que posee en cada zona del recorrido. Se realizará con PVC con una pendiente del 2%.



Imagen 16: esquema de los colectores horizontales de la red de aguas negras

Designación	UD	Diámetro HS5(mm)	Diámetro instalado(mm)
C1	6	50	50
C2	16	50	110
C3	26	50	125
C4	6	50	63
C5	12	50	63
C6	38	75	160

Tabla 194: diámetro de cada colector horizontal de aguas negras

Como se hiciera para las aguas grises, hay que dimensionar las arquetas que se encuentran en el recorrido de los colectores enterrados, como se aprecia en la Tabla 195.

Colectores que acometen a la arqueta	Diámetro colector salida(mm)	Dimensiones arquetas(LxA(mm))
Ramal colector comedor	50	40x40
C1-ramal vestuario	110	50x50

<b>Colectores que acometen a la arqueta</b>	<b>Diámetro colector salida(mm)</b>	<b>Dimensiones arquetas(LxA(mm))</b>
femenino		
C2-ramal vestuario masculino	110	50x50
Ramal colector preparación astilla	63	40x40
C4- ramal colector fabricación pellet	63	40x40
C5-C3	110	50x50

Tabla 195: dimensiones de arquetas

La arqueta de la que parte C5 será una arqueta de limpieza de grasa, dado que el agua que procede de la zona de fábrica puede transportar grasa generada de la limpieza de la maquinaria, y hay que separar la grasa antes de juntarla con la red de aguas residuales de la zona de oficinas.

## 2.4 DEPURADORA DE AGUAS GRISES Y PLUVIALES

Las aguas grises y pluviales se transportarán a una depuradora para realizar los tratamientos necesarios, para que el agua obtenida se pueda usar en el riego de la zona verde y en las cisternas de los inodoros.

### 2.4.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA

Se unirán las tuberías de aguas grises y pluviales, como las aguas pluviales están dimensionadas según el área de cubierta proyectada horizontalmente, y las tuberías de aguas están dimensionadas según las UD, hay que realizar una equivalencia entre ambas. Como hay menos de 250 UD en la red de aguas grises, la sección equivalente es de 90 m<sup>2</sup> para una intensidad de lluvia de 100 mm/h. La intensidad es de 90 mm/h, por tanto, el área equivalente es de 81 m<sup>2</sup>. La tubería que acomete a la depuradora transporta un área de 1625,37 m<sup>2</sup> con un diámetro de 250 mm siendo de PVC, con una pendiente del 1%.

### 2.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA DEPURADORA Y ALMACENAMIENTO

La depuradora cumplirá con el real Decreto 1620/2007 en la que se establecen los requisitos de que deben tener las depuradoras de aguas residuales y pluviales.

Esta depuradora realizará las siguientes funciones:

- Desbaste de las posibles partículas, como pueden ser pelos, que pueda llevar el agua residual.
- Oxidación biológica en la que se produce la descomposición biológica de materia orgánica.
- Filtración que se realiza mediante membranas para separar sólido-líquido.
- Acumulación del agua que ha sido tratada mediante cloración. Se dispondrá de un depósito de 5000l.
- Grupo de presión para distribuir el agua a los inodoros y el grifo de riego.
- Tubería que conecta el depósito de agua con el pozo de aguas negras para eliminar el agua en caso de que el depósito se encuentre lleno.

**ANEXO N° 6:**  
**INSTALACION DE CALEFACCIÓN Y**  
**NECESIDADES DE ACS**



## **INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y NECESIDADES DE ACS**

La empresa tiene por objeto la fabricación del pellet, por tanto se va a aprovechar la producción propia para obtener la potencia necesaria para proporcionar la potencia necesaria para alcanzar el calor necesario en el edificio. En la zona de oficinas, la calefacción estará ligada a una caldera de pellet situada en el cuarto de caldera, siendo los elementos que calefactarán las distintas habitaciones sistemas bitubulares directos. Para conocer las necesidades de calefacción, hay que saber cuánto calor se desprende debido al cerramiento y a la renovación de aire del local para poseer una buena calidad de éste. También se debería tener en cuenta el calor que desprenden las personas y la iluminación, para no tener que aportar ese calor mediante la caldera, si bien, en ese cálculo no se va a tener en cuenta, siendo el cálculo de la calefacción del lado más desfavorable.

### **1 NORMATIVA A APLICAR EN EL DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION DE CALEFACCIÓN**

Para dimensionar la instalación de calefacción se tendrá en cuenta la normativa indicada en el Documento Básico HE de ahorro de energía de 2013 referido a las pérdidas por el cerramiento, y el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios para cuantificar el calor que se pierde al realizar renovaciones de aire.

#### **1.1 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS DEL DOCUMENTO BÁSICO HE, DEMANDA ENERGÉTICA**

La demanda energética de los edificios se determina en función del clima de la localidad en la que se ubican, estableciéndose 14 zonas indicadas por una letra (que indica la división en invierno) y un número (división en verano). La determinación de la zona climática se puede apreciar en el apéndice D de dicho documento.

La demanda energética será inferior a la de un edificio en la que los parámetros de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica se indican en la Tabla 196

Zona climática	Transmisión límite de muros, fachadas y cerramiento en contacto con el terreno (W/m <sup>2</sup> K)	Transmitancia límite de suelos (W/m <sup>2</sup> K)	Transmitancia límite de fachadas (W/m <sup>2</sup> K)	Factor solar modificado límite de lucernarios
A1	0,94	0,53	0,50	0,29
A2	0,94	0,53	0,50	0,29
A3	0,94	0,53	0,50	0,29
A4	0,94	0,53	0,50	0,29
B1	0,82	0,52	0,45	0,32
B2	0,82	0,52	0,45	0,32
B3	0,82	0,52	0,45	0,30
B4	0,82	0,52	0,45	0,28
C1	0,73	0,50	0,41	0,37
C2	0,73	0,50	0,41	0,32
C3	0,73	0,50	0,41	0,28
C4	0,73	0,50	0,41	0,27
D1	0,66	0,49	0,38	0,36
D2	0,66	0,49	0,38	0,31
D3	0,66	0,49	0,38	0,28
E1	0,57	0,48	0,35	0,36

Tabla 196: valores límites de los parámetros característicos medios

Los parámetros que van a definir la envolvente térmica son los siguientes:

- Transmisión térmica de los muros de la fachada  $U_M$ .
- Transmisión térmica de cubiertas  $U_c$ .
- Transmisión térmica de suelos  $U_s$ .
- Transmisión térmica de cerramientos en contacto con el terreno  $U_T$ .
- Transmisión térmica de los huecos  $U_H$ .

- Factor solar modificado de los huecos  $F_H$ .
- Factor solar modificado de los lucernarios  $F_L$ .
- Transmitancia térmica de medianerías  $U_{MD}$ .

Para evitar las posibles descompensaciones térmicas entre las estancias del distinto edificio, las transmitancias de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica no podrán superar los datos de la Tabla 197.

<b>Cerramiento y particiones interiores</b>	<b>Zonas A</b>	<b>Zonas B</b>	<b>Zonas C</b>	<b>Zonas D</b>	<b>Zonas E</b>
<b>Transmitancia de muros y elementos en contacto con el terreno</b>	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
<b>Transmitancia de cubiertas y suelos en contacto con el aire</b>	1,20	0,80	0,65	0,50	0,36
<b>Vidrios y marcos</b>	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10

Tabla 197: transmitancia térmica máxima de cerramientos de la envolvente térmica

## 1.2 CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA TRANSMISIVIDAD DE LOS CERRAMIENTOS

Para calcular las pérdidas de calor a través del cerramiento, se seguirá el procedimiento que se enumera a continuación:

### 1.2.1 MODELO DE EDIFICIO

#### 1.2.1.1 Clasificación de los espacios

Los espacios del interior de los edificios se clasifican como habitables y no habitables.

Los espacios habitables se clasifican según la cantidad de calor que se disipa en su interior, debido a la actividad que se realiza, en los siguientes:

- Espacios con carga interna baja
- Espacios con carga interna media
- Espacios con carga interna alta
- Espacios con carga interna muy alta

1.2.1.2 Definición de la envolvente térmica del edificio y características de sus componentes

La envolvente térmica del edificio se muestra en la Imagen 17 en ella se pueden apreciar todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el exterior y las particiones interiores que limitan con espacios habitables o no habitables.

- A. Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según la inclinación que posean en:
- Cubiertas, cuya inclinación es inferior a  $60^\circ$  y se encuentran en contacto con el aire exterior.
  - Suelos, son los cerramientos inferiores exteriores que están en contacto con el aire, con el terreno o con un espacio no habitable.
  - Fachadas, son los cerramientos exteriores que se encuentran en contacto con el aire exterior, el terreno o el suelo, con una inclinación superior a  $60^\circ$ . La orientación de la fachada se determina según el ángulo que forma el norte geográfico con la normal a la fachada, según Imagen 18.
  - Las medianerías, son los cerramientos en contacto con otros edificios.
  - Cerramientos en contacto con el terreno, sin ser los contados anteriormente.
  - Las particiones interiores, que separan los distintos compartimentos del edificio.
- B. Cerramientos opacos, deben estar definidos de acuerdo a los siguientes criterios:
- Las características de los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio
  - Los parámetros que definen las prestaciones térmicas del edificio, se podrá usar una descripción simplificada mediante la agregación de distintas capas.  
El espesor, la densidad, la conductividad y calor específico de las capas con masa térmica apreciable.
- C. Huecos, de los cuales deben de conocerse las siguientes características:
- Geométrica de los huecos y el espacio al que pertenecen, igual que las protecciones solares que pueden disminuir la captación solar de los huecos
  - La transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco. si el hueco se trata de puertas, y la superficie semitransparente es inferior al 50%, es necesario solo la transmitancia térmica.

- Las sombras en las fachadas, que incluyen retranqueos, voladizos, toldos, salientes...

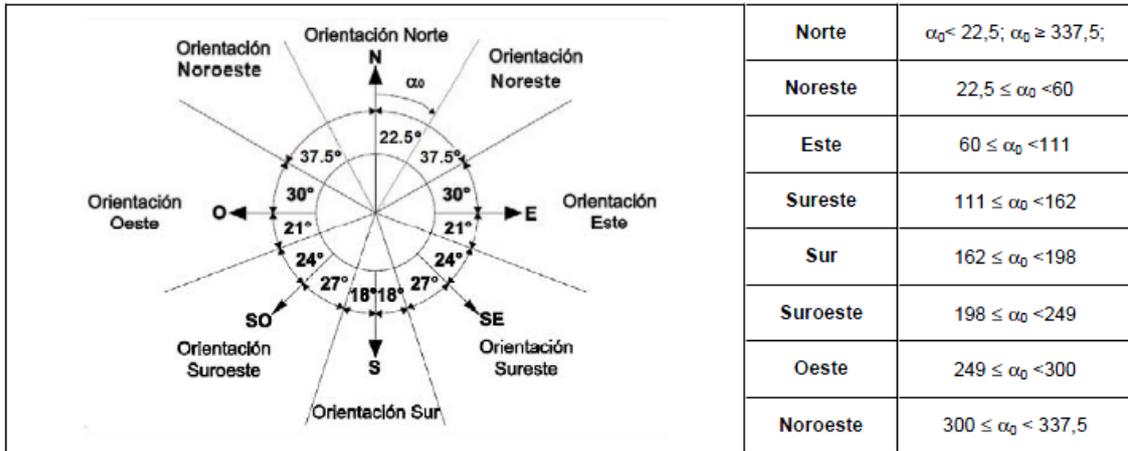


Imagen 18: orientación de las fachadas

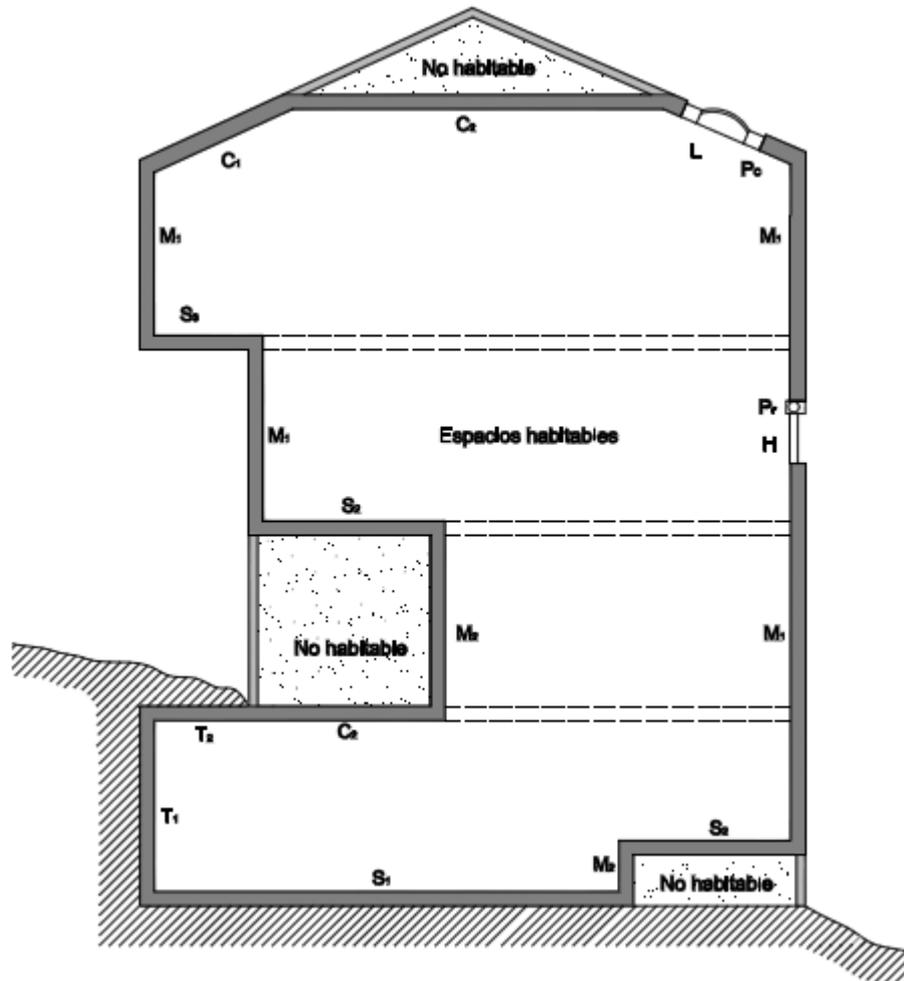


Imagen 17: esquema de la envolvente de un edificio

## 1.2.2 CÁLCULO DE TRANSMISITANCIA TÉRMICA

El cálculo de la transmitancia térmica se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

### 1.2.2.1 Aplicabilidad

Se puede aplicar cuando se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- La superficie de huecos en la fachada tiene que ser inferior al 60% de la superficie.
- La superficie de lucernarios no tiene que superar el 5% de la superficie de la cubierta.

Si se supera el 60 % de la superficie de la fachada, ésta tiene que ser como máximo el 10% de la superficie de la fachada total.

### 1.2.2.2 Características del cerramiento

Los cerramientos a estudio en esta opción simplificada son los descritos en el apartado 1.2.1.2.

Para limitar la demanda energética, se incluirán en los elementos comentados anteriormente, los puentes térmicos cuya superficie sea superior a 0.5 m<sup>2</sup>, y que este integrados en las fachadas, como son pilares, huecos de persianas...

No se incluirán en la consideración anterior las puertas cuyo porcentaje de superficie transparente sea inferior al 50%.

### 1.2.2.3 Parámetros característicos medios

Para cada parámetro de la envolvente del edificio, se determinará la media de los parámetros característicos, que se obtendrá ponderando los parámetros característicos correspondientes a cada cerramiento según la fracción de área que ocupe en el área total.

Los parámetros característicos medios se obtendrán de la siguiente forma:

- Transmitancia media de las cubiertas  $U_{Cm}$ , incluyendo en el promedio de la transmitancia los lucernarios  $U_L$  y los puentes térmicos integrados en la cubierta  $U_{Pc}$ .
- Transmitancia media de los suelos  $U_{Sm}$ .
- Transmitancia media de los muros de fachada para cada orientación  $U_{Mm}$ , incluyendo los puentes térmicos integrados en la fachada.
- Transmitancia media de los cerramientos en contacto con el terreno  $U_{Tm}$ .

- Factor solar modificado medio de huecos de fachada  $F_{Hm}$  para cada orientación.
- Factor medio modificado de lucernarios de cubierta  $F_{Hm}$ .

Las áreas de los cerramientos se tomaran desde el interior del edificio.

#### 1.2.2.4 Valores límites de los parámetros característicos medios

En las zonas de baja carga interna y para las de alta carga térmica, los parámetros característicos medios tienen que ser inferiores a los de la Tabla 198, según la zona climática en la que se encuentren y de la orientación (cerramientos) como se muestra en la Tabla 196

Cerramientos y particiones interiores	Componentes		Parámetros característicos	Parámetros característicos medios	Comparación con los valores límites
<b>CUBIERTAS</b>	C <sub>1</sub>	En contacto con el aire	U <sub>C1</sub>	$U_{cm} = \frac{\sum A_C \cdot U_C + \sum A_{Pc} \cdot U_{Pc} + \sum A_L \cdot U_L}{\sum A_C + \sum A_{Pc} + \sum A_L}$	U <sub>Cm</sub> ≤ U <sub>Clim</sub>
	C <sub>2</sub>	En contacto con espacio no habitable	U <sub>C2</sub>		
	P <sub>C</sub>	Puente térmico (contorno de lucernario >0.5 m <sup>2</sup> )	U <sub>Pc</sub>		
	L	Lucernarios	U <sub>L</sub>		
			F <sub>L</sub>	$F_{Lm} = \frac{\sum A_F \cdot U_L}{\sum A_F}$	F <sub>Lm</sub> ≤ F <sub>Llim</sub>
<b>FACHADAS</b>	M <sub>1</sub>	Muro en contacto con el aire	U <sub>M1</sub>	$U_{Mm} = \frac{\sum A_M \cdot U_M + \sum A_{PF} \cdot U_{PF}}{\sum A_M + \sum A_{PF}}$	U <sub>Mm</sub> ≤ U <sub>Mlim</sub>
	M <sub>2</sub>	Muro en contacto con espacios no habitables	U <sub>M2</sub>		
	P <sub>F1</sub>	Puente térmico (contorno de huecos >0.5 m <sup>2</sup> )	U <sub>PF1</sub>		
	P <sub>F2</sub>	Puente térmico	U <sub>PF2</sub>		

Cerramientos y particiones interiores	Componentes		Parámetros característicos	Parámetros característicos medios	Comparación con los valores límites
		(pilares en fachada > 0.5 m <sup>2</sup> )			
	P <sub>F3</sub>	Puente térmico (cajas de persianas > 0.5 m <sup>2</sup> )	U <sub>PF3</sub>		
	H	Huecos	U <sub>H</sub>	$U_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot U_H}{\sum A_H}$	$U_{Hm} \leq U_{Hlim}$
			F <sub>H</sub>	$F_{Hm} = \frac{\sum A_H \cdot F_H}{\sum A_H}$	$F_{Hm} \leq F_{Hlim}$
SUELOS	S <sub>1</sub>	Apoyándose sobre el terreno	U <sub>S1</sub>	$U_{Sm} = \frac{\sum A_S \cdot U_S}{\sum A_S}$	$U_{Sm} \leq U_{Slim}$
	S <sub>2</sub>	En contacto con espacios no habitables	U <sub>S2</sub>		
	S <sub>3</sub>	En contacto con el aire exterior	U <sub>S3</sub>		
CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO	T <sub>1</sub>	Muros en contacto con el terreno	U <sub>T1</sub>	$U_{Tm} = \frac{\sum A_T \cdot U_T}{\sum A_T}$	$U_{Tm} \leq U_{Tlim}$
	T <sub>2</sub>	Cubiertas enterradas	U <sub>T2</sub>		
	T <sub>3</sub>	Suelos a una profundidad mayor de 0.5 m	U <sub>T3</sub>		

Tabla 198: obtención de los parámetros medios característicos

### 1.2.2.5 Procedimiento del cálculo

Para realizar el cálculo de las pérdidas por los cerramientos del edificio se seguirán los siguientes puntos:

Determinación de la zona climática según el apartado 1.1.

Clasificación de los distintos espacios del edificio según el apartado 1.2.1.1.

Definición de la envolvente térmica del edificio, según lo indicado en el apartado 1.2.1.2.

Cálculo de los parámetros característicos de los distintos cerramientos del edificio, según los elementos constructivos del apéndice E de dicho documento.

Limitación de la demanda energética.

- Comprobación de las transmitancias de cada cerramiento y partición es inferior al valor máximo indicado en la Tabla 197
- Cálculo de la media de los parámetros característicos para la zona de baja carga térmica y para la de alta.
- Comprobación de que los parámetros característicos medios son inferiores a los mostrados en la Tabla 196

### 1.3 EXIGENCIAS DEL AIRE INTERIOR, SEGÚN EL RITE

Las condiciones que deben de tener los espacios interiores de los edificios para garantizar el bienestar de las personas se puede ver en la Tabla 199.

<b>Estación</b>	<b>Temperatura operativa °C</b>	<b>Humedad relativa%</b>
<b>Verano</b>	23...25	45...60
<b>Invierno</b>	21...23	40...50

Tabla 199: condiciones ambientales en lugares de trabajo

Para edificios de viviendas, garajes, aparcamientos... la calidad del aire se estudiará mediante el documento HS3.

En el caso que el edificio no tenga esos usos, sino que se dedique a oficinas, hoteles, hospitales....la calidad del aire interior la va a determinar el RITE.

#### 1.3.1 CATEGORÍAS DE LA CALIDAD DEL AIRE EN FUNCION DEL USO

Dependiendo del uso que se va a dar a los edificios regulados por el RITE se realizará una categorización del aire interior:

- IDA (aire de óptima calidad) que se necesitara en edificios tales como hospitales, clínicas, laboratorios.
- IDA2 (aire de buena calidad) que se necesita en oficinas, residencias de ancianos, salas de lectura...

- IDA3 (aire de calidad media) que se necesita en edificios comerciales, cines, teatros, salones de acto.....
- IDA4 (aire de baja calidad).

#### 1.4 CAUDAL MÍNIMO DEL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN

El caudal necesario para mantener las categorías mencionadas anteriormente en cada uno de los espacios se calculará mediante uno de los siguientes métodos:

##### 1.4.1 MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE POR PERSONA

En este método, se usará la Tabla 200 para calcular los caudales de aire, en los casos en los que las personas tengan una actividad metabólica de 1.2 met, cuando no esté permitido fumar o cuando la producción de sustancias contaminantes diferentes a las que generen las personas sean muy bajas.

Categoría	Dm <sup>3</sup> /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12.5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 200: caudales necesarios por persona

En los espacios donde este permitido fumar, se doblará el caudal mostrado en la Tabla 200

Si hay zonas específicas para fumadores, los cerramientos deben de ser estancos al aire, y en depresión con respecto de los locales contiguos.

##### 1.4.2 MÉTODO DIRECTO POR CALIDAD DEL AIRE PERCIBIDO

Se basa en el informe CR1752 (método olfativo), cuyos valores se pueden apreciar en la Tabla 201

Categoría	Dp
IDA 1	0.8
IDA 2	1.2

<b>IDA 3</b>	2
<b>IDA 4</b>	3

Tabla 201: calidad del aire en decipols

### 1.4.3 MÉTODO DIRECTO POR CONCENTRACIÓN DE CO<sub>2</sub>

En los locales con alta actividad metabólica (locales para el deporte, salas de fiesta...) en los que no está permitido fumar se empleará el método basado en la concentración de CO<sub>2</sub>.

<b>Categoría</b>	<b>Ppm (concentración CO<sub>2</sub> en partes por millón)</b>
<b>IDA 1</b>	350
<b>IDA 2</b>	500
<b>IDA 3</b>	800
<b>IDA 4</b>	1200

Tabla 202: concentración de CO<sub>2</sub> en los locales

Si se producen grandes cantidades de contaminantes (restaurantes, bares, piscinas...) se podrá usar Tabla 202 si no se conocen los caudales y las concentraciones de los contaminantes, en caso contrario se usará el método de la dilución.

### 1.4.4 MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE POR UNIDAD DE SUPERFICIE

En los espacios en los que no haya ocupación permanente de personas, se usaran los datos de la Tabla 203

<b>Categoría</b>	<b>dm<sup>3</sup>/(sm<sup>2</sup>)</b>
<b>IDA 1</b>	No aplicable
<b>IDA 2</b>	0,83
<b>IDA 3</b>	0,55
<b>IDA 4</b>	0,28

Tabla 203: caudales de aire por unidad de persona

#### 1.4.5 MÉTODO DE DILUCIÓN

En los locales en los que haya emisiones de contaminantes conocidos, se usará este método; los cálculos se realizarán mediante la norma EN 13779.

## 2 CÁLCULO DE LA CALEFACCIÓN

Como se ha comentado anteriormente, para realizar el cálculo de la calefacción, es necesario conocer la carga que se pierde a través del cerramiento y mediante la renovación de aire (sin tener en cuenta la ganancia asociada a la iluminación y las personas).

Hay que definir la temperatura que habrá dentro de las oficinas, que se considerará 22 °C. Dado que no se poseen datos de Medina de Rioseco, se la temperatura del aire exterior se considerará la de Valladolid, es decir, 3,8 °C, como indica [3], de igual forma, la temperatura del terreno es 4,4 °C.

### 2.1 OBTENCIÓN DE LA TRANSMITANCIA A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS

#### 2.1.1 DETERMINACIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA

Para obtener la zona climática del edificio, recurriremos al Apéndice D, en el que podemos observar que Valladolid posee la categoría D2. Esta categoría solo pertenece a la capital, y dependiendo de la diferencia de latitud entre Medina de Rioseco y la capital, la zona climática variará o no. En este caso Valladolid posee una altitud de 704 y Medina de Rioseco de 760, por tanto la diferencia de latitudes es inferior a 200m, siendo la zona climática de Medina de Rioseco E1.

#### 2.1.2 DETERMINACIÓN DE LOS ESPACIOS DEL EDIFICIO

En este caso, todos los espacios se consideran de baja carga interna, aunque el uso al que se va a dedicar esta zona del edificio no se encuentre en la definición de espacios de baja carga interna, el uso es similar a los indicados en la definición.

#### 2.1.3 DEFINICIÓN DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Los cerramientos y particiones que se encuentran en el edificio son los siguientes:

- Cubiertas en contacto con el aire exterior.
- Suelos en contacto con el terreno.
- Fachadas.
  - Muro en contacto con el aire.
  - Puente térmico debido a los pilares, dado que la superficie de éstos es superior a 0,5 m<sup>2</sup>.
  - Huecos en las fachadas, formadas por las puertas y ventanas.

Posteriormente se indicará que cerramiento se encuentra en cada local de las oficinas, así como la orientación que posee cada cerramiento.

#### 2.1.4 CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS DE LOS CERRAMIENTOS

El cálculo de los cerramientos, se realizará distinguiendo las distintas estancias. En la Tabla 204 se indicará la superficie que ocupan los distintos cerramientos de cada local (siendo los cerramientos exteriores, dado que se considera que en el interior de las oficinas la temperatura es constante) y la orientación de estos.

Local	Cerramiento	Superficie(m <sup>2</sup> )	Orientación
Despacho a	Fachada1	14,546	Norte
	Fachada1	5,575	Oeste
	Ventana1	1,8	Norte
	Ventana1	1,8	Norte
	Ventana2	1,8	Oeste
	Suelo	20,075	
Vestíbulo d	Fachada1	7,395	Este
	Fachada1	6,95	Norte
	Fachada2	10,537	Sur
	Puerta1	3,2	Norte
	Puerta2	2,13	Sur
	Ventana3	1,8	este
	Suelo	28,84	
Sala control calidad b	Fachada1	7,825	Oeste
	Fachada2	7,263	sur
	Puerta2	1,93	sur

Local	Cerramiento	Superficie(m <sup>2</sup> )	Orientación
	Ventana2	1,8	Oeste
	Suelo	15,09	
Vestuario masculino e	Fachada1	4,32	Norte
	Fachada2	3,182	Sur
	Ventana4	0,625	Norte
	Puerta2	1,93	Sur
	Suelo	9,169	
	Cubierta	9,169	
Vestuario femenino f	Fachada1	4,32	Norte
	Fachada2	3,182	Sur
	Ventana4	0,625	Norte
	Puerta2	1,93	Sur
	Suelo	9,169	
	Cubierta	9,169	
Comedor g	Fachada1	7,9	Norte
	Fachada2	6,662	Sur
	Medianera	11,235	Este
	Puerta2	2,13	Sur
	Ventana5	1,5	Norte
	Suelo	19,6	
	Cubierta	19,6	
Sala de juntas h	Fachada3	16	Oeste
	Fachada3	19,375	Norte
	Cubierta	15,2	
Despacho i	Fachada3	11,25	Oeste
	Fachada 2	9,3	Sur
	Cubierta	17,33	
Vestíbulo l	Fachada 2	9,05	Sur
	Cubierta	12,87	
Baño femenino j	Fachada 2	8,275	Sur
	Fachada3	4,925	Este

Local	Cerramiento	Superficie(m <sup>2</sup> )	Orientación
	Cubierta	5,95	
Baño masculino k	Fachada3	3,675	Este
	Cubierta	2,73	
Despacho m	Fachada3	7,425	Este
	Fachada3	16,525	Norte
	Cubierta	4,75	

Tabla 204: características de cada local

A continuación se pueden apreciar los distintos cerramientos que forman la envolvente térmica, así como los elementos que lo forman, su espesor y la transmitancia de cada uno y en conjunto que se han numerado anteriormente, además en cada caso se comentará como se han obtenido algunos parámetros utilizados.

- Fachada1, que se puede apreciar en la Tabla 205. Los valores de  $R_{se}$  y  $R_{si}$  se han obtenido del Apéndice E del documento Básico HE, siendo el sentido del flujo hacia el interior horizontal.

Tipo de cerramiento	$R_{se}$	$R_{si}$			
Muro exterior	0.04	0.13			
Capas	e(m)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$	R	U
Acero inoxidable	0,002	17	1E+30	0	8500
Tabicón de LH triple gran formato	0,11	0,208	10	0,53	1,89
EPS poliestireno expandido(0,046W/mK)	0,047	0,047	20	1,02	0,98
Tabicón de LH triple gran formato	0,11	0,208	10	0,53	1,89
Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,015	0,57	6	0,04	3,8
<b>R=</b>				2,29	m <sup>2</sup> K/W
<b>U=</b>				0,4366	W/m <sup>2</sup> K

Tabla 205: transmitancia de la fachada 1

- Fachada2, en las fachadas que están en contacto con la zona de fabricación, dado que no es necesaria la placa decorativa de metal, como se puede apreciar en la Tabla 206

Tipo de cerramiento	R <sub>se</sub>	R <sub>si</sub>			
Muro exterior	0.04	0.13			
Capas	e(m)	λ(W/mK)	μ	R	U
Mortero de cemento o cal para revoco/enlucido 100<d<1250	0,01	0,55	10	0	275
Tabicón de LH triple gran formato	0,11	0,208	10	0,53	1,89
EPS poliestireno expandido(0,046W/mK)	0,047	0,047	20	1,02	0,98
Tabicón de LH triple gran formato	0,11	0,208	10	0,53	1,89
Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,015	0,4	6	0,04	26,67
<b>R=</b>				2,29	m <sup>2</sup> K/W
<b>U=</b>				0,4366	W/m <sup>2</sup> K

Tabla 206: transmitancia de la fachada 2

- Medianera, dado que no se sabe a qué se va a dedicar una futura próxima nave, se ha decidido aplicar una placa de aislante, como se puede apreciar en la Tabla 207

Tipo de cerramiento	R <sub>se</sub>	R <sub>si</sub>			
Muro exterior	0.04	0.13			
Capas	e(m)	λ(W/mK)	μ	R	U
EPS poliestireno expandido(0,046W/mK)	0,15	0,046	10	3,26	1,02
Tabicón de LH triple gran formato	0,11	0,208	10	0,53	1,89
EPS poliestireno expandido(0,046W/mK)	0,045	0,046	20	0,98	1,02
Tabicón de LH triple gran formato	0,11	0,208	10	0,53	1,89
Enlucido de yeso 1000<d<1300	0,015	0,57	6	0,26	3,8
<b>R=</b>				5,73	m <sup>2</sup> K/W
<b>U=</b>				0,174	W/m <sup>2</sup> K

Tabla 207: transmitancia de la medianera

- Fachada 3, formada por el muro cortina (vidrio). Estará formado por un cristal de 6 mm de espesor, una cámara de aire de 12 mm y otro cristal de las mismas características que el anterior. como ocurre en todos los huecos, hay que tener en cuenta el marco que une las distintas placas de de cristal. La transmitancia de este cerramiento se puede encontrar en torno al valor de 3.04 W/m<sup>2</sup>K, dado que no hay la medida exacta de los paneles de vidrio que se van a usar en el [4]
- Suelo, que será el mismo para toda la planta baja, que se muestra en la Tabla 208. Solo se tendrá en cuenta en la planta baja, dado será donde haya diferencia de temperatura entre la temperatura del terreno y la de las oficinas, en el caso de la planta alta, no habrá diferencia de temperatura entre las dos superficies que están en contacto con el suelo (dado que las dos serán locales de oficinas).

Tipo de cerramiento	R <sub>se</sub> 0.17	R <sub>si</sub> 0.17			
Suelo	0.04	0.10			
Capas	e(m)	λ(W/mK)	μ	R	U
Caliza blanda(1600<d<1790)	0,06	1,1	25	0,07	13,75
XPS expand con hidrofluorcarbonos HFC(0.025 W/mK)	0,05	0,025	100	2	0,5
Hormigón armado 2300<d<2500	0,08	2,5	80	0,04	25,56
Plaqueta o baldosa cerámica	0,01	1	30	0,01	100
<b>R=</b>				2,44	m <sup>2</sup> K/W
<b>U=</b>				0,41	W/m <sup>2</sup> K

Tabla 208: transmitancia del suelo

- Cubierta, que igual que el suelo, se realizará igual para todos los locales, siendo el cerramiento que se muestra en la Tabla 209. Además se puede apreciar el valor que toman R<sub>se</sub> y R<sub>si</sub> siendo el flujo de aire hacia el exterior.

Tipo de cerramiento	R <sub>se</sub> 0,04	R <sub>si</sub> 0,10			
Cubierta	0.04	0.10			
Capas	e(m)	λ(W/mK)	μ	R	U

<b>Placa de yeso con fibras minerales 800&lt;d&lt;1000</b>	0,01	0,25	4	0,04	25
<b>Cámara de aire LV techo/cubierta</b>	0,5	1,1111	1	0,45	2,22
<b>Entrevigado cerámico C=300 mm</b>	0,3	0,938	10	0,32	3,13
<b>Placa sándwich cubierta</b>	0,05	0,029	20	1,72	0,58
<b>R=</b>				2,67	m <sup>2</sup> K/W
<b>U=</b>				0,3745	W/m <sup>2</sup> K

Tabla 209: transmitancia de la cubierta

- Puerta 1: cerramiento cristalino. La puerta principal de entradas a las oficinas, será de vidrio con un marco de PVC. La transmitancia y el factor solar modificado se puede apreciar en la Tabla 210

	<b>Norte</b>	<b>F<sub>M</sub>=0,23</b>	<b>F<sub>s</sub>=1</b>
<b>Carpintería</b>	Perfil hueco de PVC tres cámaras	Gris	Medio
	α= 0,65	U <sub>H,m</sub> =1,8 W/m <sup>2</sup> K	
<b>Vidrio</b>	4/12/4	Cristal normal	
	g=0.5	U <sub>H,v</sub> =1,7 W/m <sup>2</sup> K	
	U <sub>H</sub> =1,723	F <sub>H</sub> =0,3957	

Tabla 210: transmitancia de la puerta tipo 1

- Puerta 2: cerramiento de PVC. Las puertas que delimitan la parte de las oficinas serán todas de PVC, aunque las dimensiones de éstas varíen. La transmitancia de éstas será de 1,8 W/m<sup>2</sup>K.
- Ventana 1, que poseerá unas dimensiones de 1,8mx1m y con un retranqueo de 0,1 m, siendo de doble cristal con cámara de aire, 4/12/4. Como el norte no está incluido en la tabla del apéndice para el valor factor de sombra para retranqueos, se tomará 1. La transmitancia de esta ventana se puede apreciar en la Tabla 211.

	<b>Norte</b>	<b>F<sub>M</sub>=0,36</b>	<b>F<sub>s</sub>=1</b>
<b>Carpintería</b>	Perfil hueco de PVC tres cámaras	Gris	Medio
	α= 0,65	U <sub>H,m</sub> =1,8 W/m <sup>2</sup> K	

<b>Vidrio</b>	4/12/4	Cristal normal	
	g=0,5	$U_{H,V}=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	$U_H=1,764$	$F_H=0,33$	

Tabla 211: transmitancia de la ventana tipo1

- Ventana 2, que poseerá unas dimensiones de 1,8mx1m y con un retranqueo de 10 cm, siendo de doble cristal con cámara de aire, 4/12/4. Situada al oeste, como se puede ver en la Tabla 212

	<b>Oeste</b>	<b><math>F_M=0,36</math></b>	<b><math>F_s=0,87</math></b>
<b>Carpintería</b>	Perfil hueco de PVC tres cámaras	Gris	Medio
	$\alpha=0,65$	$U_{H,m}=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	
<b>Vidrio</b>	4/12/4	Cristal normal	
	g=0,5	$U_{H,V}=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	$U_H=1,764$	$F_H=0,2871$	

Tabla 212: transmitancia de la ventana tipo2

- Ventana 3, que poseerá unas dimensiones de 1,8mx1m y con un retranqueo de 10 cm, siendo de doble cristal con cámara de aire, 4/12/4. Situada al este, como se puede ver en la Tabla 213

	<b>Este</b>	<b><math>F_M=0,36</math></b>	<b><math>F_s=0,87</math></b>
<b>Carpintería</b>	Perfil hueco de PVC tres cámaras	Gris	Medio
	$\alpha=0,65$	$U_{H,m}=3,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	
<b>Vidrio</b>	4/9/4	Cristal normal	
	G=0,5	$U_{H,V}=3,05 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	$U_H=1,764$	$F_H=0,2871$	

Tabla 213: transmitancia de la ventana tipo 3

- Ventana 4, que poseerá unas dimensiones de 1,25mx0,5 m y con un retranqueo de 10 cm, siendo de doble cristal con cámara de aire, 4/12/4. Como el norte no está incluido en la tabla del apéndice para el valor factor de sombra para retranqueos, se tomará 1. La transmitancia se puede apreciar en la Tabla 214

	<b>Norte</b>	<b><math>F_M=0,33</math></b>	<b><math>F_s=1</math></b>
<b>Carpintería</b>	Perfil hueco de PVC tres cámaras	Gris	Medio
	$\alpha=0,65$	$U_{H,m}=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	

<b>Vidrio</b>	4/12/4	Cristal normal	
	g=0,5	$U_{H,V}=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	$U_H=1,733$	$F_H=0,3504$	

Tabla 214: transmitancia de la ventana tipo 4

- Ventana 5, que poseerá unas dimensiones de 1.5mx1 m y con un retranqueo de 10 cm, siendo de doble cristal con cámara de aire, 4/12/4. Como el norte no está incluido en la tabla del apéndice para el valor factor de sombra para retranqueos, se tomará 1. La transmitancia se puede apreciar en la Tabla 215.

	<b>Norte</b>	<b><math>F_M=0,36</math></b>	<b><math>F_S=1</math></b>
<b>Carpintería</b>	Perfil hueco de PVC tres cámaras	Gris	Medio
	$\alpha=0,65$	$U_{H,m}=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	
<b>Vidrio</b>	4/12/4	Cristal normal	
	g=0,5	$U_{H,V}=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	$U_H=1,764$	$F_H=0,33$	

Tabla 215: transmitancia de la ventana tipo5

### 2.1.5 COMPROBACIÓN DE LA TRANSMITANCIA DE CADA CERRAMIENTO

Después obtener las distintas transmitancias de cada cerramiento, se comprobará que son inferiores a las que proporciona la Tabla 197 para la zona climática en la que se encuentra el edificio, es decir, en D2. El valor de  $U_{\max\_proy}$  tiene que ser menor que  $U_{\max\_HE}$

<b>Cerramientos y particiones interiores</b>	<b><math>U_{\max\_proy}</math></b>	<b><math>U_{\max\_HE}</math></b>
<b>Fachada1</b>	0,4366	0,6
<b>Fachada2</b>	0,4366	0,6
<b>Medianera</b>	0,174	0,6
<b>Fachada3 (Vidrio)</b>	2,78	3,5
<b>Suelo</b>	0,41	0,6
<b>Cubierta</b>	0,3745	0,4
<b>Ventana1</b>	1,674	3,5

Cerramientos y particiones interiores	$U_{\max\_proy}$	$U_{\max\_HE}$
Ventana2	1,674	3,5
Ventana3	1,674	3,5
Ventana4	1,733	3,5
Ventana5	1,674	3,5
Puerta1	1,723	3,5

Tabla 216: comprobación de transmitancias

Como se puede apreciar en la Tabla 216 todos los cerramientos cumplen con la primera comprobación.

### 2.1.6 CÁLCULO Y COMPROBACIÓN DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS

Una vez comprobado que la transmitancia de cada cerramiento cumple con el documento básico HE, ahora hay que comprobar si para cada zona de la misma carga interna, los parámetros característicos medios son inferiores a los de la Tabla 196 para el caso de zona climática D2. En este caso, como todos los espacios son de baja carga interna, se estudiara el parámetro característico medio para cada orientación, dando igual a que compartimento corresponde. En la Tabla 217 se apreciaran los parámetros característicos para los cerramientos de fachadas, en la que se encuentran las fachadas, los huecos de pilares. En la Tabla 218 los correspondientes a los huecos. En la Tabla 219 el total de los suelos y de la cubierta.

Orientación	Cerramiento	Superficie A (m <sup>2</sup> )	Transmitancia U(W/m <sup>2</sup> K)	Transmisión A·U (W/K)
Norte	Fachada1	38,036	0,4366	16,73
	contorno pilar	1,279	0,42	0,53718
	$\Sigma A=39,315 \text{ m}^2$	$\Sigma A \cdot U=17,27$	$\frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}=0,4393$	$U_{Mlim}=0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$
Oeste	Fachada1	13.4	0,4366	5,896
	$\Sigma A=13,4 \text{ m}^2$	$\Sigma A \cdot U=5,896 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}=0,44$	$U_{Mlim}=0,66$

Orientación	Cerramiento	Superficie A (m <sup>2</sup> )	Transmitancia U(W/m <sup>2</sup> K)	Transmisión A·U (W/K)
				W/m <sup>2</sup> K
Este	Fachada1	7,395	0,4366	3,2538
	Medianera	11,235	0,174	1,955
	$\Sigma A=18,63 \text{ m}^2$	$\Sigma A \cdot U=5,2088 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}=0,2795$	$U_{\text{Mlim}}=0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$
Sur	Fachada2	57,451	0,4366	25,08
	Contorno pilar	1,525	0,42	0,6405
	$\Sigma A=18,63 \text{ m}^2$	$\Sigma A \cdot U=5,2088 \text{ W/m}^2\text{K}$	0,27	$U_{\text{Mlim}}=0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tabla 217: comprobación de parámetros característicos medios de fachadas

Orientación	Cerramiento	Superficie A (m <sup>2</sup> )	Transmitancia U <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	Transmisión A·U <sub>H</sub> (W/K)
Norte	Ventana 1	3,6	1,674	6,0264
	Ventana 4	1,25	1,733	2,166
	Ventana 5	1,5	1,674	2,511
	Puerta 1	3,2	1,723	5,51
	$\Sigma A=9,55 \text{ m}^2$	$\Sigma A \cdot U_H=112,41$	$\frac{\Sigma A \cdot U_H}{\Sigma A}=1,67$	$U_{\text{Hlim}}=1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
Oeste	Ventana 2	1,8	1,674	3,012
	$\Sigma A=9,55 \text{ m}^2$	$\Sigma A \cdot U=3,012 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}=1,674$	$U_{\text{Hlim}}=3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
Este	Ventana 3	1,8	1,674	3,0132
	$\Sigma A=1,8 \text{ m}^2$	$\Sigma A \cdot U=3,0132 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}=1,674$	$U_{\text{Hlim}}=3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
Sur	Puerta2	10,05	1,8	18,09

Orientación	Cerramiento	Superficie A (m <sup>2</sup> )	Transmitancia U <sub>H</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	Transmisión A·U <sub>H</sub> (W/K)
	$\Sigma A=10,05 \text{ m}^2$	$\Sigma A \cdot U=3,0132 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}=1,8$	$U_{\text{Mlim}}=3.5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tabla 218: comprobación de parámetros característicos medios de huecos

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia U(W/m <sup>2</sup> K)	Transmisión A·U <sub>H</sub> (W/K)	$\frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A}$	Transmitancia limite U(W/m <sup>2</sup> K)
Suelo	111,12	0,41	45,55	0,41	0,49
Cubierta	96,768	0,3745	36,23	0,3745	0,38

Tabla 219: parámetros medios de suelo y cubierta

## 2.2 OBTENCIÓN DEL CAUDAL DE VENTILACION

El calor de los distintos compartimentos también se extraerá por el aire de ventilación, como ya se ha comentado anteriormente. En la Tabla 220 se va a indicar el número de ocupantes que se prevee que pueden ocupar cada local, ya sea momentáneamente o de forma permanente. El calidad de aire en todos los locales será de IDA2.

Local	Personas ocupantes	Caudal total(dm <sup>3</sup> /s)(V)
Despacho a	5	62,5
Sala de control b	1	12,5
Vestíbulo d	4	50
Vestuario masculino e	4	50
Vestuario femenino f	4	50
Comedor g	6	75
Sala de juntas h	6	75
Despacho i	4	50
Despacho m	4	50
Vestíbulo l	2	37,5

Local	Personas ocupantes	Caudal total(dm <sup>3</sup> /s)(V)
Baño femenino j	2	37,5
Baño masculino k	2	37,5

Tabla 220: caudales de ventilación en cada local

### 2.3 PÉRDIDA DE CARGA POR LOS CERRAMIENTOS

Una vez definidos los distintos cerramientos que posee cada local, se calculará la pérdida de carga por cada uno de ellos. Para ello, habrá que tener en cuenta la temperatura que hay a ambos lados del cerramiento y la superficie que ocupan. La obtención de la pérdida de calor, se realizará en el mes más desfavorable, es decir, Enero, con una temperatura exterior de 3,8 °C, siendo la temperatura del terreno de 4,4 °C. Además la zona de fabricación poseerá una temperatura de 18 °C. La pérdida de calor a través de los cerramientos se refleja en la Tabla 221.

Local	Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transitividad (W/m <sup>2</sup> K)	Temperatura exterior(°C)	Temperatura interior(°C)	Calor cedido (W)
Despacho a	Fachada1	14,5460	0,4400	3,8000	22,0000	116,4844
	Fachada1	5,5750	0,4400	3,8000	22,0000	44,6446
	Ventana1	1,8000	1,6740	3,8000	22,0000	54,8402
	Ventana1	1,8000	1,6740	3,8000	22,0000	54,8402
	Ventana2	1,8000	1,6740	3,8000	22,0000	54,8402
	Suelo	20,0750	0,4100	4,4000	22,0000	144,8612
	<b>Calor cedido total</b>					
Vestíbulo d	Fachada1	7,3950	0,4400	3,8000	22,0000	59,2192
	Fachada1	6,9500	0,4400	3,8000	22,0000	55,6556
	Fachada2	10,5370	0,4366	18,0000	22,0000	18,4018
	Puerta1	3,2000	1,7230	3,8000	22,0000	100,3475
	Puerta2	2,1300	1,8000	18,0000	22,0000	15,3360
	Ventana3	1,8000	1,6740	3,8000	22,0000	54,8402

Instalación de calefacción y demanda de ACS

Local	Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transitividad (W/m <sup>2</sup> K)	Temperatura exterior(°C)	Temperatura interior(°C)	Calor cedido (W)
	Suelo	28,8400	0,4100	3,8000	22,0000	215,2041
	<b>Calor cedido total</b>					<b>519,0044</b>
Sala control calidad b	Fachada1	7,8250	0,4400	3,8000	22,0000	62,6626
	Fachada2	7,2630	0,4366	18,0000	22,0000	12,6841
	Puerta2	1,9300	1,8000	18,0000	22,0000	13,8960
	Ventana2	1,8000	1,6740	3,8000	22,0000	54,8402
	Suelo	15,0900	0,4100	4,4000	22,0000	108,8894
	<b>Calor cedido total</b>					<b>252,9724</b>
Vestuario masculino e	Fachada1	4,3200	0,4400	3,8000	22,0000	34,5946
	Fachada2	3,1820	0,4366	18,0000	22,0000	5,5570
	Ventana4	0,6250	1,7330	3,8000	22,0000	19,7129
	Puerta2	1,9300	1,8000	18,0000	22,0000	13,8960
	Suelo	9,1690	0,4100	4,4000	22,0000	66,1635
	Cubierta	9,1690	0,3745	3,8000	22,0000	62,4950
	<b>Calor cedido total</b>					<b>202,4190</b>
Vestuario femenino f	Fachada1	4,3200	0,4400	3,8000	22,0000	34,5946
	Fachada2	3,1820	0,4366	18,0000	22,0000	5,5570
	Ventana4	0,6250	1,7330	3,8000	22,0000	19,7129
	Puerta2	1,9300	1,8000	18,0000	22,0000	13,8960
	Suelo	9,1690	0,4100	4,4000	22,0000	66,1635
	Cubierta	9,1690	0,3745	3,8000	22,0000	62,4950
	<b>Calor cedido total</b>					<b>202,4190</b>
Comedor g	Fachada1	7,9000	0,4400	3,8000	22,0000	63,2632
	Fachada2	6,6620	0,4366	18,0000	22,0000	11,6345
	Medianera	11,2350	0,1740	3,8000	22,0000	35,5790
	Puerta2	2,1300	1,8000	18,0000	22,0000	15,3360

Instalación de calefacción y demanda de ACS

Local	Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transitividad (W/m <sup>2</sup> K)	Temperatura exterior(°C)	Temperatura interior(°C)	Calor cedido (W)
	Ventana5	1,5000	1,6740	3,8000	22,0000	45,7002
	Suelo	19,6000	0,4100	4,4000	22,0000	141,4336
	Cubierta	19,6000	0,3745	3,8000	22,0000	133,5916
	<b>Calor cedido total</b>					<b>446,5382</b>
Sala de juntas h	Fachada 3	16	2,78	3,8	22	809,5360
	Fachada 3	19	2,78	3,8	22	980,2975
	Cubierta	15,2	0,3745	3,8	22	103,6017
	<b>Calor cedido total</b>					<b>1893,435</b>
Despacho i	Fachada 3	11,25	2,78	3,8	22	569,2050
	Fachada 2	9,3	0,4366	18	22	16,2415
	Cubierta	17,33	0,3745	3,8	22	118,1195
	<b>Calor cedido total</b>					<b>705,0781</b>
Vestíbulo l	Fachada 2	9,05	0,4366	18	22	15,8049
	Cubierta	12,87	0,3745	3,8	22	87,7206
	<b>Calor cedido total</b>					<b>103,5256</b>
Baño femenino j	Fachada 2	8	0,4366	18	22	14,4515
	Fachada 3	5	2,78	3,8	22	249,1853
	Cubierta	5,95	0,3745	3,8	22	40,5546
	<b>Calor cedido total</b>					<b>304,1914</b>
Baño masculino	Fachada 3	4	2,78	3,8	22	185,9403

Local	Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transitividad (W/m <sup>2</sup> K)	Temperatura exterior(°C)	Temperatura interior(°C)	Calor cedido (W)
k	Cubierta	2,73	0,3745	3,8	22	18,6074
	<b>Calor cedido total</b>					<b>204,5477</b>
Despachom	Fachada 3	7	2,78	3,8	22	375,6753
	Fachada 3	17	2,78	3,8	22	836,0989
	Cubierta	4,75	0,3745	3,8	22	32,3755
	<b>Calor cedido total</b>					<b>1244,149</b>

Tabla 221: calor cedido por los cerramientos en cada local

## 2.4 SUPLEMENTOS A LA CARGA DE CERRAMIENTO

En el cálculo de las pérdidas de carga a través del cerramiento, hay que tener en cuenta una serie de suplementos que nos garantizan que el cálculo que se realiza es conservativo.

### 2.4.1 SUPLEMENTO POR INTERRUPCIÓN

Si el suministro de calefacción se ve interrumpido durante alguna parte del día, se genera un aumento energético, que viene representado por  $z_1$ . En la Tabla 222 se puede apreciar los valores que toman los suplementos por interrupción del servicio.

<b>Tipo de instalación</b>			
Material	Instalaciones de aire caliente	Instalaciones de agua caliente	Suelo radiante
Continuo con reducción nocturno	0,12	0,08	0,05
De 16 a 18 h/día	0,15	0,10	0,08
De 12 a 16 h/día	0,20	0,12	0,10
De 8 a 12 h/día	0,25	0,15	0,12

De 6 a 8 h/día	0,30	0,20	0,15
De 4 a 6 h/día	0,35	0,25	0,20

Tabla 222: suplemento por interrupción

### 2.4.2 SUPLEMENTO POR ORIENTACION

Dependiendo de la orientación que posea el cerramiento, estos pueden perder mayor o menor carga adicional por transmisión. En la Tabla 223 se pueden apreciar los valores de  $z_2$ .

Orientación	S	SO	O	NO	N	NE	E	SE
$Z_2$ (en tanto por uno)	0	0,025	0,075	0,125	0,175	0,175	0,125	0,075

Tabla 223: suplemento por interrupción

### 2.4.3 SUPLEMENTO POR ZONAS FRÍAS

En el local puede haber superficies frías, con respecto a la temperatura interior. En la Tabla 224 se puede apreciar el valor que toma  $z_3$  dependiendo de las características del local.

Tipo de local	Áticos	Plantas intermedias	Plantas bajas
Una pared exterior y ventanas de dimensiones normales	0,08	0	0,05
Una pared exterior y grandes ventanas	0,09	0,05	0,06
Dos paredes exteriores y ventanas normales	0,11	0,10	0,10
Dos paredes exteriores y grandes ventanas	0,13	0,10	0,10
Tres paredes exteriores y ventanas normales	0,13	0,10	0,10

Tabla 224: suplemento por zonas frías

Una vez expuestos todos los coeficientes de suplemento, la carga perdida por los cerramientos viene dada por la Ecuación 15, para cada local.

$$Q_{Tcon\ suplemento} = Q_T \cdot (1 + z_2 + z_3) \cdot (1 + z_1)$$

Ecuación 15

Se va a calcular el calor total cedido, teniendo en cuenta el suplemento, dependiendo de las características del local, como se puede apreciar en la Tabla 225

- Despacho a
  - z<sub>1</sub>: de 8 a 12 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,15.
  - z<sub>2</sub>: orientación norte, un valor de 0,175.
  - z<sub>3</sub>: dos paredes exteriores y grandes ventanas, planta baja, un valor de 0,10.
  
- Vestíbulo d
  - z<sub>1</sub>: de 8 a 12 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,15.
  - z<sub>2</sub>: orientación norte, un valor de 0,175.
  - z<sub>3</sub>: dos paredes exteriores y ventanas normales, planta baja, un valor de 0,07.
  
- Sala de control b
  - z<sub>1</sub>: de 12 a 16 h/día, instalación de agua caliente, un valor 0,12.
  - z<sub>2</sub>: orientación noroeste, un valor de 0,125.
  - z<sub>3</sub>: una pared exterior y ventanas grandes, planta baja, un valor de 0,06.
  
- Vestuario masculino e
  - z<sub>1</sub>: de 12 a 16 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,12.
  - z<sub>2</sub>: orientación norte, un valor de 0,175.
  - z<sub>3</sub>: una pared exterior, ventanas dimensiones normales, planta baja, un valor de 0,05.
  
- Vestuario femenino f
  - z<sub>1</sub>: de 12 a 16 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,12.
  - z<sub>2</sub>: orientación norte, un valor de 0,175.
  - z<sub>3</sub>: una pared exterior, ventanas dimensiones normales, planta baja, un valor de 0,05.
  
- Comedor g
  - z<sub>1</sub>: de 6 a 8 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,20.
  - z<sub>2</sub>: orientación norte, un valor de 0,175.

- z<sub>3</sub>: dos paredes exteriores y ventanas normales, planta baja, un valor de 0,07.
- Sala de juntas h
  - z<sub>1</sub>: de 8 a 12 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,15.
  - z<sub>2</sub>: orientación norte, un valor de 0,175.
  - z<sub>3</sub>: dos paredes exteriores y ventanas grandes dimensiones, plantas intermedias, un valor de 0,1.
- Despacho i
  - z<sub>1</sub>: de 8 a 12 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,15.
  - z<sub>2</sub>: orientación noroeste, un valor de 0,125.
  - z<sub>3</sub>: dos paredes exteriores y ventanas grandes dimensiones, plantas intermedias, un valor de 0,1.
- Vestíbulo l
  - z<sub>1</sub>: de 8 a 12 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,15.
  - z<sub>2</sub>: orientación sur, un valor de 0.
  - z<sub>3</sub>: un valor de 0.
- Baño femenino j
  - z<sub>1</sub>: de 8 a 12 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,15.
  - z<sub>2</sub>: orientación este, un valor de 0,125.
  - z<sub>3</sub>: una pared exterior y ventanas grandes dimensiones, plantas intermedias, un valor de 0,05.
- Baño masculino k
  - z<sub>1</sub>: de 8 a 12 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,15.
  - z<sub>2</sub>: orientación este, un valor de 0,125.
  - z<sub>3</sub>: una pared exterior y ventanas grandes dimensiones, plantas intermedias, un valor de 0,05.
- Despacho m
  - z<sub>1</sub>: de 8 a 12 h/día, instalación de agua caliente, un valor de 0,15.
  - z<sub>2</sub>: orientación norte, un valor de 0,175.

- z<sub>3</sub>: dos paredes exteriores y ventanas grandes dimensiones, plantas intermedias, un valor de 0,10.

Local	Pérdida por calor (W)	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Calor total perdido (W)
Despacho a	480,2876	0,15	0,175	0,1	704,221694
Vestíbulo d	519,0044	0,15	0,175	0,07	743,08455
Sala de control de calidad b	252,9724	0,12	0,175	0,07	352,744715
Vestuario masculino e	202,4190	0,12	0,175	0,05	277,718828
Vestuario femenino f	34,5946	0,12	0,175	0,05	277,718828
Comedor g	446,5382	0,2	0,175	0,07	667,128003
Sala de juntas h	1.893,4352	0,15	0,175	0,1	2776,24933
Despacho i	705,0781	0,15	0,125	0,1	993,278727
Vestíbulo l	103,5256	0,15	0	0	119,054386
Baño femenino j	304,1914	0,15	0,125	0,05	411,038582
Baño masculino k	204,5477	0,15	0,125	0,05	276,395089
Despacho m	1.244,1497	0,15	0,175	0,1	1.824,23453

Tabla 225: calor cedido total

## 2.5 PÉRDIDA DE CARGA POR AIRE DE VENTILACIÓN

Para obtener la carga de calor que se pierde por la renovación de aire, se usará la Ecuación 16, y la carga de calor que se pierde en cada local debida a la renovación del aire se puede apreciar en la Tabla 226

$$Q_{vs} = \rho \cdot V \cdot c_{pm} \cdot (T_i - T_e)$$

Ecuación 16

Siendo:

c<sub>pm</sub> el calor específico del aire (1025 J/(kgK));

ρ densidad del aire(1,2 kg/m<sup>3</sup>);

Local	Caudal total(dm <sup>3</sup> /s)(V)	Temperatura exterior(°C)	Temperatura interior(°C)	Calor cedido(W)
Despacho a	62,5	3,8	22	1.399,125
Sala de control b	12,5	3,8	22	279,825
Vestíbulo d	50	3,8	22	1.119,3
Vestuario masculino e	50	3,8	22	1.119,3
Vestuario femenino f	50	3,8	22	1.119,3
Comedor g	75	3,8	22	1.678,95
Sala de juntas h	75	3,8	22	1.678,95
Despacho i	50	3,8	22	1.119,3
Despacho m	50	3,8	22	1.119,3
Vestíbulo l	37,5	3,8	22	869,475
Baño femenino j	37,5	3,8	22	869,475
Baño masculino k	37,5	3,8	22	869,475

Tabla 226: pérdida de calor por ventilación

## 2.6 PÉRDIDA TOTAL EN LOS LOCALES

La pérdida total en cada local así como la pérdida total en el edificio se muestra en la Tabla 227

Local	Calor cedido ventilación (W)	Calor cedido cerramiento(W)	Calor cedido total (W)
Despacho a	1.399,125	704,221694	2.103,346

Local	Calor cedido ventilación (W)	Calor cedido cerramiento(W)	Calor cedido total (W)
Sala de control b	279,825	743,08455	1.022,90
Vestíbulo d	1.119,3	352,744715	1.472,04
Vestuario masculino e	1.119,3	277,718828	1.397,01
Vestuario femenino f	1.119,3	277,718828	1.397,01
Comedor g	1.678,95	667,128003	2.346,078
Sala de juntas h	1.678,95	2776,24933	4.455,2
Despacho i	1.119,3	993,278727	2.112,57
Despacho m	1.119,3	1824,23453	2.943,54
Vestíbulo l	869,475	119,054386	988,5293
Baño femenino j	869,475	411,038582	1.280,505
Baño masculino k	869,475	276,395089	1.145,875
Pérdida en las oficinas			20.666,6

Tabla 227: pérdida de calor total

Una vez obtenidas las pérdidas de carga en cada local, se procederá a elegir el radiador bitubular adecuado para mantener los locales a la temperatura deseada. Se han elegido radiadores formados por el conjunto de varios elementos, siendo el radiador de tres columnas y la potencia de cada elemento de 139,7 kcal/h. En la Tabla 228 se puede apreciar la potencia necesaria en cada local y el número de elementos que se van a colocar, así como si estos no están en el mismo radiador. La distribución de estos elementos como las tuberías que de ida y retorno del agua de los radiadores se muestran en el Plano 18

Local	Potencia necesaria(kcal/h)	Nº elementos	Caudal radiador(l/h)
Despacho a	1.811,49	13	118,73
Sala de control b	880,96	7	63,93

Local	Potencia necesaria(kcal/h)	Nº elementos	Caudal radiador(l/h)
Vestíbulo d	1.267,78	5	45,66
		5	45,66
Vestuario masculino e	1.203,16	9	82,193
Vestuario femenino f	1.203,16	9	82,193
Comedor g	2.020,54	7	63,93
Sala de juntas h	3.836,84	14	127,86
		14	127,86
Despacho i	1.819,43	14	127,86
Despacho m	2.535,1	7	63,93
		9	82,2
Vestíbulo l	851,41	7	63,93
Baño femenino j	1102,82	9	82,2
Baño masculino k	986,87	8	73,06
<b>Caudal total</b>			1.330,22

Tabla 228: características de los radiadores de cada local

La conducción del agua a los distintos radiadores se realizará mediante tuberías de acero negro. Para conocer el diámetro de éstas se usará la en función del caudal, no sobrepasando la pérdida de presión de 20 mm c.a/m. En la Tabla 229 se muestra el diámetro de la tubería de derivación a cada radiador, según la numeración mostrada en el Plano 18. En la Tabla 230 se indican los diámetros de las tuberías de ida. En la Tabla 231 se aprecian los diámetros de los tramos de las tuberías de retorno.

Radiador	Caudal radiador(l/h)	Diámetro (pulgadas)	Diámetro(cm)
----------	----------------------	---------------------	--------------

Rad 1	118,73	3/8	0,9525
Rad 2	63,93	3/8	0,9525
Rad 4	45,66	3/8	0,9525
Rad 3	45,66	3/8	0,9525
Rad 5	83,82	3/8	0,9525
Rad 6	83,82	3/8	0,9525
Rad 7	139,7	3/8	0,9525
Rad 12	127,86	3/8	0,9525
Rad 14	127,86	3/8	0,9525
Rad 15	127,86	3/8	0,9525
rad 11	63,93	3/8	0,9525
Rad 10	82,2	3/8	0,9525
Rad13	63,93	3/8	0,9525
Rad 8	82,2	3/8	0,9525
Rad 9	73,06	3/8	0,9525

Tabla 229: diámetro de derivación a cada radiador

Tramo	Caudal radiador(l/h)	Diámetro (pulgadas)	Diámetro (cm)
Rad14-rad 13	255,72	1/2	1,27
Rad13-rad 12	383,58	3/4	1,905
Rad 12-rad 11	447,51	3/4	1,905
Rad11-rad 10	511,44	3/4	1,905
Rad 10-rad 9	593,64	3/4	1,905
Rad 9-rad8	666,7	3/4	1,905
Rad 8- tubería salida caldera	748,9	1	2,54
Rad 6- rad 5	223,52	1/2	1,27
Rad 5- unión	307,34	1/2	1,27

Tramo	Caudal radiador(l/h)	Diámetro (pulgadas)	Diámetro (cm)
Rad 1-rad 3	182,66	1/2	1,27
Rad 3-union	228,32	1/2	1,27
Unión-rad 4	535,66	3/4	1,905
Rad 4-tubería salida caldera	581,32	3/4	1,905

Tabla 230: diámetro de ida

Tramo	Caudal radiador(l/h)	Diámetro (pulgadas)	Diámetro (cm)
Rad15-rad 13	255,72	1/2	1,27
Rad13-rad 12	319,65	3/4	1,905
Rad 12-rad 11	447,51	3/4	1,905
Rad11-rad 10	511,44	3/4	1,905
Rad 10-rad 9	593,64	3/4	1,905
Rad 9-rad8	666,7	3/4	1,905
Rad 8- tubería salida caldera	748,9	1	2,54
Rad 6- rad 5	223,52	1/2	1,27
Rad 5- unión	307,34	1/2	1,27
Rad 1-rad 3	182,66	1/2	1,27
Rad 3-union	228,32	1/2	1,27
Unión-rad 4	535,66	3/4	1,905
Rad 4-tubería salida caldera	581,32	3/4	1,905
Tubería salida caldera	1.330,22	1	2,54

Tabla 231: diámetro de la tubería de retorno

## 2.7 NECESIDADES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE ACS

En el anexo de fontanería, se ha mostrado las necesidades de ACS, que se vuelven a mostrar en la Tabla 232. En este apartado se calculará la potencia necesaria para satisfacer esas demandas.

Según el CTE HE, para los municipios que no sean capitales de provincia, se usará la Ecuación 17 siendo la diferencia de altitudes de 54 m, y

la temperatura del agua de Valladolid de 5 °C en el mes de Enero, situación más desfavorable para el cálculo, de esta forma, la temperatura del agua de Media de Rioseco es de 4,6 °C.

$$T_{ambY} = T_{ambCP} - B \cdot A_z$$

Ecuación 17

Siendo:

B=0,01 para los meses de octubre a marzo

B=0,005 para los meses de abril a septiembre

Cuarto húmedo	Aparato	Número	Caudal por unidad (l/s)	Caudal cuarto húmedo (l/s)
Vestuario masculino	Ducha	1	0,10	0,165
	Lavabo	1	0,065	
Vestuario femenino	Ducha	1	0,10	0,165
	Lavabo	1	0,065	
Comedor	Fregadero domestico	1	0,10	0,10
Baño femenino/minusválido	Lavabo	1	0,065	0,065
Baño masculino	Lavabo	1	0,065	0,065
<b>Caudal total derivado a la caldera</b>				0,56

Tabla 232: necesidades de ACS

Para el cálculo de las necesidades de ACS, se realiza la hipótesis de que la temperatura que va a poseer el ACS será de 60°C, dado que la temperatura mínima en los puntos de consumo tiene que ser de 50°C, y con esos 10°C de diferencia se pueden compensar las posibles pérdidas de calor por la conducción. Con estos valores, en la Tabla 233 se muestra la potencia necesaria que debe de proporcionar la caldera a cada aparato sanitario; los cálculos se realizarán para el mes de enero, quedando la caldera sobredimensionada para el resto de los meses.

Cuarto húmedo	Aparato	Número	Caudal (l/s)	Temperatura entrada caldera	Temperatura ACS(°C)	Potencia necesaria(W)
Vestuario masculino	Ducha	1	0,10	4,6	60	5,54
	Lavabo	1	0,065	4,6	60	3,601

Cuarto húmedo	Aparato	Número	Caudal (l/s)	Temperatura entrada caldera	Temperatura ACS( °C)	Potencia necesaria(W)
<b>Vestuario femenino</b>	Ducha	1	0,10	4,6	60	5,54
	Lavabo	1	0,065	4,6	60	3,601
<b>Comedor</b>	Fregadero domestico	1	0,10	4,6	60	5,54
<b>Baño femenino/personas de movilidad reducida</b>	Lavabo	1	0,065	4,6	60	3,601
<b>Baño masculino</b>	Lavabo	1	0,065	4,6	60	3,601
<b>Calor procedente de la caldera</b>			0,66	4,6	60	31,024

Tabla 233: potencia debida a ACS

## 2.8 NECESIDADES DE LA CALDERA

Después de haber obtenido las necesidades caloríficas debidas a la calefacción y a la ACS, se obtiene que la potencia mínima de la caldera es de 20697,624 W.

## 2.9 CALEFACCIÓN EN LA FÁBRICA

El cálculo de las necesidades térmicas de las naves industriales no siguen el Documento Básico HE de ahorro de energía de 2013, por tanto no se puede calcular la demanda energética de ésta. Se proyectará una caldera de biomasa conectada a unos tubos metálicos suspendidos de la estructura portante de la nave, que transportaran el aire caliente a todas las zonas de la fábrica, salvo la zona de almacenaje de astilla.

**ANEJO N° 7:**  
**INSTALACION CONTRA INCENDIOS**



# INSTALACION CONTRA INCENDIOS

En el presente anexo se establecen las instalaciones que debe tener el edificio industrial que se está estudiando, para prevenir la aparición de incendios, y en caso de que se originen limitar su propagación y facilitar su extinción, para evitar pérdidas materiales y personales.

Cabe destacar que, el polígono Industrial Carretera de Villalpando II no dispone de red contra incendios, por lo tanto, el agua necesaria para abastecer los distintos elementos presentes en la nave para la extinción del fuego se obtendrán de la red de abastecimiento.

## 1 **NORMATIVA DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**

Basándose en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, Real Decreto 2267/2004, de diciembre de 2003, se mostrarán las condiciones de las instalaciones contra edificios en la Industria.

### 1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Dicha normativa es aplicable a los establecimientos que se definen a continuación:

- Industrias: Actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados.
- Almacenes industriales: Cualquier recinto, cubierto o no, que de forma fija o temporal, se dedique exclusivamente a albergar productos de cualquier tipo. También serán aquellos almacenamientos que estén dentro de otro uso, no industrial, con una Carga de Fuego igual o superior a tres millones de MJ.
- Talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades descritas anteriormente.

Si en el mismo edificio coexisten industrias y zonas dedicadas a otros usos, se aplicará el CTE, en los siguientes supuestos:

- Si las zonas son de distinta titularidad, la edificación dedicada a otro uso contará con los sistemas previstos en el artículo Seguridad en caso de Incendio del CTE.
- Si las zonas son de la misma titularidad, se aplicará el artículo de Seguridad en caso de Incendios del CTE en los siguientes casos:
  - Zona comercial: Superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.
  - Zona administrativa: Superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.
  - Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
  - Archivos: Superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup> o volumen superior a 750 m<sup>3</sup>.
  - Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: Superficie construida superior a 150 m<sup>2</sup> o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
  - Biblioteca: Superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.
  - Zonas de alojamiento de personal: Capacidad superior a 15 camas.

## 1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Se define como establecimiento, al conjunto de edificios, edificio, zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén.

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

### 1.2.1 SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO

TIPO A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio, en el que además hay otros edificios, sin importar el uso al que se dediquen.

TIPO B: El establecimiento ocupa totalmente un edificio, que se encuentra adosado o a una distancia inferior de tres metros de otros edificios, dando igual el uso al que estén destinados.

TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente uno o varios edificios, estando éstos separados más de 3 metros.

TIPO D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, puede estar completamente cubierto y al menos una fachada no posee cerramiento.

TIPO E: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto y cubierto parcialmente (hasta el 50 % de la superficie), y al menos una de las fachadas de la cubierta no posee cerramiento.

## 1.2.2 SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

El grado de riesgo intrínseco se calculará mediante unos criterios simplificados, el procedimiento a seguir es el siguiente:

### 1.2.2.1 Determinación del sector

Generalmente, los establecimientos estarán formados por una o varias configuraciones de las descritas anteriormente; a su vez cada una de las configuraciones poseerá uno o varios sectores ó aéreas de incendio.

- En las configuraciones A, B y C, se denomina sector de incendio al espacio del edificio delimitado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se determine en cada caso.
- En las configuraciones D y E el área de incendio no se encuentra delimitado por elementos resistentes al fuego, se encuentra abierta, es decir, sola se encuentra delimitada por su perímetro.

### 1.2.2.2 Nivel de riesgo de cada sector ó área

El nivel de riesgo de cada sector se puede calcular de distintas formas, dependiendo de las características del sector:

- A partir de la Ecuación 18 se determinará la densidad de fuego, ponderada y corregida, calculando producto a producto que se encuentra en cada sector o área de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a \left( \frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Ecuación 18

Siendo:

**Q<sub>s</sub>** la densidad de carga de fuego corregida y ponderada, en cada sector o área de incendio [MJ/m<sup>2</sup>] o [Mcal/m<sup>2</sup>];

**G<sub>i</sub>** la masa de cada uno de combustibles (i) que existen en el sector o en el área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles) [kg];

**q<sub>i</sub>** el poder calorífico de cada uno de los combustibles (i) que hay en el sector o área de incendio [MJ/kg] o [Mcal/kg];

**C<sub>i</sub>** el coeficiente que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles (i) que existe en el sector o área de incendio debido a su combustibilidad. Se pueden obtener de la Tabla 234;

**R<sub>a</sub>** el coeficiente que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad

industrial (producción, montaje, transformación, reparación, almacenaje) que se desarrolla en el sector o área de incendio. Si existen varias actividades en el sector o área de incendio, se tomará el valor de Ra

de aquella actividad que posea mayor riesgo de activación, siempre que ocupe al menos el 10 % de la superficie;  
**A** la superficie de sector o área de incendio [m<sup>2</sup>];

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C <sub>i</sub>		
ALTA	MEDIA	BAJA
Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	Líquidos clasificados como subclase B <sub>2</sub> en la ITC MIE-APQ1	Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1
Líquidos clasificados como subclase B <sub>1</sub> en la ITC MIE-APQ1	Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1	
Sólidos que son capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100°C	Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100°C y 200°C	Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200°C
Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente	Sólidos que emiten gases inflamables	
Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente		
C <sub>i</sub> =1.60	C <sub>i</sub> =1.30	C <sub>i</sub> =1.00

Tabla 234: Coeficientes de peligrosidad por combustibilidad

La ITC MIE-APQ1 se obtiene del Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 379/2001 de 6 de abril.

- Se puede obtener la densidad de carga de fuego corregida y ponderada de cada sector o área de incendio refiriéndola a la actividad que se desarrolla en el sector o área de incendio:
  - Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, se usará la Ecuación 19

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left( \frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Ecuación 19

Siendo:

$Q_s$ ,  $C_i$ ,  $R_a$  y  $A$  con el mismo significado que en el apartado 1 de 1.2.3.2

$q_{si}$  la densidad de carga de fuego en cada zona con proceso de diferente, según los distintos procesos que se realizan en el sector o área de incendio (i), que se pueden obtener en la tabla 1.2 de dicho Real Decreto [Mcal/m<sup>2</sup>];

$S_i$  la superficie de cada zona con proceso y carga de fuego diferente [m<sup>2</sup>];

- o Actividades de almacenaje, usando la Ecuación 20

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} h_i s_i C_i}{A} R_a \left( \frac{MJ}{m^2} \right) o \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Ecuación 20

Siendo:

$Q_s$ ,  $C_i$ ,  $R_a$  y  $A$  con el mismo significado que en el apartado 1 de 1.2.3.2.

$q_{vi}$  la carga de fuego, aportada cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) en el sector o área de incendio, como en el caso zona de producción, estos valores se encuentran en la tabla 2.1 del Real Decreto [Mcal/m<sup>3</sup>];

$h_i$  la altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i) [m];

$s_i$  la superficie ocupada en planta por cada zona con distinto tipo de almacenamiento (i) en el sector o área de incendio [m<sup>2</sup>];

En el caso de que en un mismo sector coexistan actividades de producción y de almacenaje, se usará la Ecuación 21

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i + \sum_1^j q_{vj} h_j S_j C_j}{A} R_a \left( \frac{MJ}{m^2} \right) o \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Ecuación 21

### 1.2.2.3 Riesgo intrínseco del edificio

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o conjunto de sectores o áreas de incendio de un establecimiento, se obtendrán evaluando la Ecuación 22 que determina la carga de fuego corregida y ponderada del edificio industrial.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} \left( \frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Ecuación 22

Siendo:

$Q_s$  la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial [ $MJ/m^2$ ] o [ $Mcal/m^2$ ];

$Q_{si}$  la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio (i), que forman el edificio industrial [ $MJ/m^2$ ] o [ $Mcal/m^2$ ];

$A_i$  el área de cada sector o área de incendio (i) que forman el edificio industrial [ $m^2$ ];

#### 1.2.2.4 Riesgo intrínseco del establecimiento

En el caso de que el establecimiento industrial esté formado por varios edificios, ubicados en un mismo recinto, se usará la Ecuación 23 para determinar la carga corregida y ponderada del establecimiento industrial.

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}} \left( \frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Ecuación 23

Siendo:

$Q_E$  la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial [ $MJ/m^2$ ] o [ $Mcal/m^2$ ];

$Q_{ei}$  la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio (i), que forman el establecimiento industrial [ $MJ/m^2$ ] o [ $Mcal/m^2$ ];

$A_{ei}$  el área de cada sector o área de incendio (i) que forman el establecimiento industrial [ $m^2$ ];

#### 1.2.2.5 Evaluación de la densidad de carga

Obtenidos los valores de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector o área de incendio, de un edificio industrial o de un establecimiento, se procederá a evaluarla. Para ello se usará la Tabla 235.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 125$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 \leq Q_s$	$13.600 \leq Q_s$

Tabla 235: nivel de fuego en función de la carga de fuego

### 1.3 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA LOS INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

La protección contra incendios tiene como objetivo la detección y extinción de éste. Los sistemas de detención y de protección dependerán del nivel de riesgo que posea el sector o área de incendio y de la superficie de éste. En los apartados siguientes se enumeraran los distintos sistemas de detección y protección, y el número de dispositivos a instalar, dependiendo de las características del sector o área de incendio.

#### 1.3.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Este tipo de sistemas, permiten detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización pertinentes para que se realicen las medidas apropiadas para sofocar el incendio. La instalación de estos sistemas vendrá determinada por las características de los establecimientos industriales que se enumeran a continuación:

Será obligatoria la instalación de este tipo de sistemas, en función de la actividad desarrollada en los establecimientos industriales, el tipo de edificio de acuerdo con las configuraciones indicadas anteriormente y el nivel de riesgo y la superficie de éste:

1.3.1.1 Actividades de producción, montaje, transformación u otras distintas al almacenamiento

- Edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup>.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.

1.3.1.2 Actividades de almacenaje

- Edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup>.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.

Cuando sea necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendio y las condiciones de diseño den lugar a la colocación de detectores térmicos, la instalación de detectores automáticos será sustituida por rociadores automáticos.

### 1.3.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Este tipo de sistemas, están constituidos por un conjunto de pulsadores que permiten transmitir una señal, realizada por los ocupantes del sector, a una central de control. De esta forma, se identifica fácilmente la zona donde ha sido activado el pulsador.

Los sistemas manuales de alarma de incendio se instalarán en los sectores de los establecimientos industriales en función de la actividad que se desarrolle en los establecimientos industriales cuando se cumplan los siguientes requisitos:

1.3.2.1 Actividades de producción, montaje, transformación u otras distintas al almacenamiento

- Su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup>
- No se requiere la instalación de estos sistemas, si el establecimiento cumple las características para la implantación de los sistemas automáticos de detección de incendios enumeradas apartado 1.3.1

1.3.2.2 Actividades de almacenamiento

- Su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup>
- No se requiere de la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios según el apartado 1.3.1.2

Si fuera necesaria la instalación de un sistema manual de incendio, se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación, siendo la máxima distancia a recorrer hasta alcanzar otro pulsador de 25 m.

### 1.3.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

Estos sistemas permiten emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio industrial.

Se instalará, en todos los sectores de incendio de los establecimientos, si la suma de todos los sectores del establecimiento es de 10.000 m<sup>2</sup> superior.

### 1.3.4 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO

Será necesario un sistema de abastecimiento de agua contra incendios para dar servicios, en cuanto a condiciones de caudal, presión y reserva, a uno o varios de sistema de lucha contra incendio de los enumerados a continuación:

Red de bocas de incendio equipadas (BIE) [1]

Red de hidrantes exteriores [2]

Rociadores automáticos [3]

Agua pulverizada [4]

Espuma [5]

Cuando en una instalación contra incendios de un establecimiento industrial coexistan varios de los sistemas mencionados anteriormente, el caudal y reserva de agua se calculará considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado siguiente, dependiendo de los sistemas de abastecimiento que se use:

1.3.4.1 Sistema de BIE e hidratantes

- Edificios con plantas al nivel de rasante solamente [1]+[2]  
Caudal de agua requerido por el sistema de hidratantes (QH) Reserva de agua necesaria para el sistema de hidratantes (RH)
- Edificios con plantas sobre rasante [1]+[2]  
Caudal de agua requerido para BIE(QB) y para hidratantes (QH)  
Reserva de agua necesaria para BIE(RB) y para hidratantes(RH)

1.3.4.2 Sistema de BIE y de rociadores automáticos [1]+[3]

Caudal de agua requerido para rociadores automáticos (QRA)  
Reserva de agua necesaria para rociadores automáticos (RRA)

1.3.4.3 Sistemas de BIE, de hidratantes y de rociadores automáticos [1]+[2]+[3]

Suma de caudales del 50% requerido para hidratantes (0,5 QH) y el requerido para rociadores automáticos(QRA)

Suma del 50% de la reserva de agua para hidratantes (0,5 RH) y la necesaria para los rociadores(RRA)

1.3.4.4 Sistema de hidratantes y de rociadores automáticos [2]+[3]

El caudal mínimo exigible será el necesario para el sistema que requiere el mayor caudal

La reserva mínima exigible será la necesaria para la instalación que necesite la mayor reserva de agua

1.3.4.5 Sistema de hidratantes y de agua pulverizada [2]+[4]

El caudal mínimo exigible será el necesario para el sistema que requiere el mayor caudal

La reserva mínima exigible será la necesaria para la instalación que necesite la mayor reserva de agua

1.3.4.6 Sistema de hidratantes y de espuma [2]+[5]

El caudal mínimo exigible será el necesario para el sistema que requiere el mayor caudal

La reserva mínima exigible será la necesaria para la instalación que necesite la mayor reserva de agua

1.3.4.7 Sistema de hidratantes, de agua pulverizada y de espuma [2]+[4]+[5]

Suma de caudales requeridos para agua pulverizada (QAP) y para espuma (QE), y en todo caso, como mínimo el caudal de hidrantes

Suma de reservas de agua necesaria para agua pulverizada (RAP) y para espuma (RE), que, en todo caso, será la reserva necesaria para el sistema de hidrantes

**1.3.4.8 Sistema de rociadores automáticos y de agua pulverizada [3]+[4]**

El caudal mínimo exigible será el necesario para el sistema que requiere el mayor caudal

La reserva mínima exigible será la necesaria para la instalación que necesite la mayor reserva de agua

**1.3.4.9 Sistema de rociadores automáticos y de espuma [3]+[5]**

El caudal mínimo exigible será el necesario para el sistema que requiere el mayor caudal

La reserva mínima exigible será la necesaria para la instalación que necesite la mayor reserva de agua

**1.3.4.10 Sistema de agua pulverizada y de espuma [4]+[5]**

Suma de caudales requeridos para el agua pulverizada (QAP) y para espuma (QE)

Suma de reservas de agua necesaria para agua pulverizada (RAP) y para espuma (QE)

**1.3.5 SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES**

Son sistemas de abastecimiento de agua para uso exclusivo del cuerpo de bomberos y personal debidamente formado.

**1.3.5.1 Necesidades**

Será obligatoria la instalación de estos sistemas cuando se presenten algunas de las situaciones contempladas en la Tabla 236

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio(m <sup>2</sup> )	Riesgo intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥300	NO	SI	SI
	≥1.000	SI(salvo riesgo 1)	SI	SI
B	≥1.000	NO	NO	SI
	≥2.500	NO	SI	SI
C	≥3.500	SI	SI	SI
	≥2.000	NO	NO	SI

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio(m <sup>2</sup> )	Riesgo intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
	≥3.500	NO	SI	SI
D o E	≥5.000	SI	SI	SI
	≥15.000			

Tabla 236: necesidad de sistemas hidratantes en un sector de incendio

### 1.3.5.2 Implantación

El número de hidrantes exteriores que se deben instalar serán las adecuadas para que se cumplan las siguientes condiciones:

- La zona protegida por cada hidrante tiene que cubrirá un radio de 40m, medidos desde el origen del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes debe de tener una salida de 100 mm.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y la fachada, medida perpendicularmente, tiene que ser de al menos 5m.

### 1.3.5.3 Caudal requerido y autonomía

Los caudales de agua para proteger cada sector o área de incendio se calculará de acuerdo a la Tabla 237.

Configuración del establecimiento industrial	Nivel de riesgo intrínseco					
	Bajo		Medio		Alto	
TIPO	Caudal (l/min)	Autonomía (min)	Caudal (l/min)	Autonomía (min)	Caudal (l/min)	Autonomía (min)
A	500	30	1.000	60		
B	500	30	1.000	60	1.000	90
C	500	30	1.500	60	2.000	90
D y C	1.000	30	2.000	60	3.000	90

Tabla 237: caudal necesario en un sector de incendio

Aspectos a tener en cuenta:

(1) Cuando un establecimiento industrial, constituido por configuraciones C, D o E, existan almacenamientos de productos combustibles en el exterior, los caudales indicados en la Tabla 237 se aumentarán en 500 l/min.

(2) La presión mínima en las bocas de salida de los hidrantes será de 5 bar cuando estén descargando los caudales indicados.

### 1.3.6 EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendios portátiles en todos los sectores de incendio en los establecimientos industriales.

#### 1.3.6.1 Necesidades

Cuando en el sector o área de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B, cuando la carga de fuego aportada por alguno de los combustibles, sea, al menos, el 90 % de la carga del fuego del sector donde se encuentren. Si la aportación de uno de los combustibles de clase A o B no alcanzara el 90 % de la carga total del sector, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B

Si la clase de fuego del sector de incendio es de clase A o B, se determinará con las Tabla 238 y Tabla 239.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego(A y B), evaluados de forma independiente según la Tabla 238 y la Tabla 239

Si en el sector existen combustibles de la clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90% de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que les afecte; en otro caso, no se incrementará la dotación de extintores si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A y/o B) son aptos para fuegos clase C.

Cuando el sector de incendio existan combustibles de clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o con medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

<b>Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio</b>	<b>Eficacia mínima del extintor</b>	<b>Área mínima protegida del sector de incendio</b>
BAJO	21A	Hasta 600 m <sup>2</sup> (un extintor por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso)
MEDIO	21A	Hasta 400 m <sup>2</sup> (un extintor por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso)
ALTO	34A	Hasta 300 m <sup>2</sup> (un extintor por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso)

Tabla 238: determinación de la dotación de extintores para clase de fuego A

	<b>VOLUMEN MAXIMO, V(1), DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS EN EL SECTOR DE INCENDIO(1)(2)</b>			
	V≤20	20<V≤50	50<V≤100	100<V≤200
Eficacia mínima del extintor	113 B	113B	144B	233B

Tabla 239: determinación de dotación de extintores para clase de fuego B

**NOTAS:**

(1) Cuando más del 50% del volumen de los combustibles líquidos (V) esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la norma UNE-EN 3-7.

(2) Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 Kg de polvo BC, o ABC, de acuerdo a:

Un extintor si	200l<V≤750l
Dos extintores si	750l<V≤2000l

**1.3.6.2 Implantación**

Los extintores se colocarán en un lugar en el que sean fácilmente visibles y accesibles, y en las zonas del sector donde sea más probable la formación de un incendio. Siendo el máximo recorrido horizontal desde cualquier sector o de incendio hasta el extintor de 15 m.

Se colocarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio de los establecimientos industriales (de tipo D y E), excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo sea bajo 1

**1.3.7 SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS**

Los sistemas de bocas de incendio equipadas están compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.

**1.3.7.1 Necesidades**

Las necesidades de BIE vendrán determinadas por el tipo de configuración del establecimiento, el nivel de riesgo intrínseco del sector y la superficie ocupada por éste:

- Edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup>.

- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
- Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m<sup>2</sup> o superior.

#### 1.3.7.2 Tipo de BIE y necesidades de agua

Las características que deben poseer las BIEs se muestran en la Tabla 240.

Nivel intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
<b>BAJO</b>	DN 25 mm	2	60 min
<b>MEDIO</b>	DN 45 mm*	2	60 min
<b>ALTO</b>	DN 45 mm*	3	90 min

Tabla 240 : determinación tipo de BIE en función del riesgo intrínseco

\* Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45 mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm

#### 1.3.7.3 Presión en BIE

La presión en la boquilla no deberá ser menor de 2 bar ni superior a 5 bar, si fuera necesario se colocarían dispositivos reductores de presión.

### 1.3.8 SISTEMA DE COLUMNA SECA

El sistema de columna seca está compuesto por una toma de agua en la fachada o en una zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de uso exclusivo de los bomberos.

#### 1.3.8.1 Necesidades

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales cuyo riesgo intrínseco sea medio o alto y su altura de evacuación de 15 m o superior.

#### 1.3.8.2 Implantación

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

### 1.3.9 SISTEMAS ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

La instalación de rociadores vendrá determinada por la actividad desarrollada en los establecimientos industriales, el tipo de sector y de la superficie de éste.

#### 1.3.9.1 Actividades de producción, montaje, transformación u otras

- Edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.500 m<sup>2</sup>.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.

#### 1.3.9.2 Actividades de almacenamiento

- Edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m<sup>2</sup>.
- Edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.

### 1.3.10 SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA

Será necesaria la instalación de agua pulverizada cuando en el sector de incendio se presenten alguna de las siguientes condiciones:

- Si la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo en el sector de incendio, sea necesario refrigerar partes de éste, ya sea para asegurar la estabilidad de su estructura como para evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo de incendio cercano
- En aquellos sectores o áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo, de acuerdo al artículo 1 de dicho reglamento.

### 1.3.11 SISTEMA DE ESPUMA FÍSICA

Estos sistemas se instalarán en los sectores o áreas de incendio en los que sea preceptiva su instalación con las disposiciones que se muestran en el artículo 1 de dicho reglamento, asimismo se instalarán en los sectores en los que haya líquidos inflamables.

### 1.3.12 SISTEMA DE EXTINCIÓN POR POLVO

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en los sectores o áreas de incendio en los que sea preceptiva su instalación con las disposiciones que se muestran en el artículo 1 de dicho reglamento.

### 1.3.13 SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

Estos sistemas solo se usaran cuando esté garantizada la seguridad o la evacuación del personal.

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio cuando:

- En los sectores o áreas de incendio en los que sea preceptiva su instalación con las disposiciones que se muestran en el artículo 1 de dicho reglamento.
- Haya equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos...

### 1.3.14 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se deberán de instalar de sistemas de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación en los sectores en los siguientes casos:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, si la ocupación es igual o superior a 10 personas, y el riesgo intrínseco sea medio o alto.
- Cuando la ocupación sea superior a 25 personas.

Se contará un sistema de alumbrado de emergencia

- Los locales o espacios que posean cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones.
- Los locales o espacios donde haya equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendio.

La instalación de los sistemas de alumbrados debe de poseer las siguientes características:

- Estarán colocadas de forma fija, con una fuente de energía propia y funcionará de forma automática al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora.
- Proporcionará una iluminación como mínimo de un lx, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminación será como mínimo de 5 lx en las zonas donde sea necesaria este alumbrado.
- El cociente entre la iluminancia máxima y mínima dentro de una misma zona, tiene que ser como máximo de 40.
- Los niveles de iluminancia no tendrá en cuenta las reflexiones por parte de los suelos, los techos...

## **2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN CONTRAINCENDIO**

Para obtener la instalación contraincendios hay que tener en cuenta que el polígono industrial Carretera de Villalpando II no posee red para toma de incendios, por tanto, en el caso de que fuera necesario agua para las BIEs o cualquier otro dispositivo contraincendios se obtendrá de la red de abastecimiento de agua.

La instalación contraincendios se dividirá en cuatro sectores: las oficinas, la zona de fabricación de pellet, la zona de preparación de astilla y la zona de almacenamiento de astilla.

### **2.1 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO**

Teniendo en cuentas la configuración del establecimiento, y teniendo en cuenta la normativa urbanística del Polígono Industrial, la cual prohíbe los retranqueos laterales; la configuración de la nave será de TIPO B ya que esta adosada a otros edificios, con una distancia menor de 3 metros.

### **2.2 DETERMINACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO POR SU NIVEL DE RIESGO**

La determinación del nivel del riesgo se obtendrá a partir de la densidad de carga de fuego de cada sector, en función de los distintos procesos que se realizan en el sector.

Como se ha comentado anteriormente, se han establecido cuatro sectores de incendios, la densidad de carga de fuego no es uniforme en todo el sector, ya que hay sectores que poseen distintas cargas de fuego, como se muestra a continuación:

- Sector 1: Formado por la zona de oficinas, en las que diferenciaran dos zonas, un espacio de oficina y una sala de caldera, se usará la Ecuación 19
- Sector 2: Incluye la zona de fabricación de pellet y la zona de almacenamiento de éste en estanterías, se usará la Ecuación 21.
- Sector 3: Corresponde a la zona de preparación de la astilla, se usará Ecuación 19
- Sector4: Zona de almacenaje de la astilla, se usará la Ecuación 20

En la Tabla 241 se pueden distinguir las densidades de carga de fuego ponderada y corregida de cada sector, y el nivel de riesgo intrínseco en función de la Tabla 235

Sector o área de incendio	S(m <sup>2</sup> )	C	H (m)	q <sub>s</sub> (MJ/m <sup>2</sup> )	q <sub>v</sub> (MJ/m <sup>3</sup> )	A (m <sup>2</sup> )	Ra	Densidad de carga de fuego (MJ/m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo intrínseco
Sector1	205,90	1,3		600	0	205,90	1	765,06	BAJO 2
	6,09	1,3		200	0	6,09	1		
Sector 2	99,84	1,3	4,4	0	2100	579,01	2	3214,36	MEDIO 5
	178,85	1,3	0	600	0	253,99	1,5		
Sector 3	465,6	1,3	0	600	0	486	1,5	1120,88	MEDIO 3
Sector 4	180	1,3	4	0	2500	269,51	2	18345,74	ALTO 8

Tabla 241: densidad de carga de fuego en cada sector

Si se quiere calcular la densidad carga de fuego ponderada y corregida para el establecimiento (dado que solo está formado por un edificio), se usará la Ecuación 22 con los valores de cada sector de incendio, obteniendo el valor de 4625,85 MJ/m<sup>2</sup>, siendo nivel de riesgo ALTO 6

### 2.3 INSTALACIONES CONTRAINCENDIO

A continuación se van a enumerar los distintos dispositivos para alertar o combatir el fuego, y si es necesaria su instalación teniendo en cuenta el riesgo intrínseco de cada sector y la configuración del establecimiento.

2.3.1.1 Sistema automático de detección de incendio

El edificio es de categoría B, y la superficie total construida es de 1805,95 m<sup>2</sup> la instalación de este sistema, dependerá del sector de incendio, del nivel de riesgo y de la superficie construida del sector, como se indica en la Tabla 242.

Sector	Nivel de riesgo	Uso del sector	Área sector (m <sup>2</sup> )	Superficie máxima (m <sup>2</sup> )	Instalación
Sector 1	Bajo	Administración	211,99	-	NO
Sector 2	Medio	Almacenaje/producción	833	1000	NO
Sector 3	Medio	Producción	486	2000	NO
Sector 4	Alto	Almacenaje	269,51	500	NO

Tabla 242: necesidades de sistemas automáticos de detección de incendios en el establecimiento

En el caso del sector 2, que su uso es de producción y fabricación, se ha elegido la superficie más restrictiva, es decir, uso almacenaje.

Por tanto no es necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

2.3.1.2 Sistema manual de alarma de incendio

No se ha establecido la necesidad de la instalación de sistemas automáticos de incendios, por tanto es necesaria la instalación de sistemas manuales de incendios. En el Plano 19, se muestran los puntos donde se localizan los pulsadores de alarma, no siendo superior la distancia entre un punto del sector y un pulsador de 25 m.

2.3.1.3 Sistema de comunicación de alarma

La superficie total construida es de 1.805,95 m<sup>2</sup>, muy inferior a 10.000m<sup>2</sup>, establecido en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, no siendo necesaria la instalación de un sistema de comunicación de alarma.

2.3.1.4 Sistemas de hidratantes

La configuración de la zona de incendio es de tipo B, teniendo en cuenta el riesgo de cada sector y área de éste, se determinará la necesidad de sistemas hidratantes, como se puede apreciar en la Tabla 243.

Sector	Nivel de riesgo	Uso del sector	Área sector(m <sup>2</sup> )	Superficie máxima (m <sup>2</sup> )	Instalación
--------	-----------------	----------------	------------------------------	-------------------------------------	-------------

Sector 1	Bajo	Administración	211,99	3500	NO
Sector 2	Medio	Almacenaje/producción	833	1000	NO
Sector 3	Medio	Producción	486	2000	NO
Sector 4	Alto	Almacenaje	269,51	500	NO

Tabla 243: necesidades de sistemas hidratantes en el establecimiento

### 2.3.1.5 Extintores de incendio

Para determinar en el número de extintores necesarios hay usar a la Tabla 238 en este caso, hay que instalar al menos un extintor en cada sector, aumentándose éstos la superficie del sector es mayor al límite. A continuación se enumeran los extintores que se instalaran en cada uno de los sectores del edificio:

- Sector 1: El fuego que se producirá será de tipo A. Como el nivel de riesgo es bajo, por normativa se colocará un extintor con una eficacia mínima de 21 A. Por otro lado, como en este sector hay dos plantas y la zona de vestuarios y comedor se encuentra sin salida al exterior, se ha decidido colocar un extintor en la planta superior y otro en el comedor.
- Sector 2: Como en el sector anterior, el fuego es de tipo A y el nivel de riesgo es medio, el área de este sector es de 833m<sup>2</sup>, siendo necesaria la instalación de 4 extintores con una eficacia mínima de 21 A.
- Sector 3: El tipo de fuego que se generará en este sector será A, con una superficie de sector de 492 m<sup>2</sup>. y un nivel de riesgo medio, por tanto es necesario la colocación de 2 extintores con una eficacia mínima de 21 A.
- Sector4: En este sector en tipo de fuego que se generará será A, con un nivel de riesgo alto y una superficie de 255,1 m<sup>2</sup>, siendo necesario un extintor de eficacia 34 A.

En la Tabla 244 se pueden visualizar los extintores que necesita cada sector, así como el número de ellos, además en el Plano 18 se puede ver la disposición de cada uno de ellos.

Sector	Eficacia mínima del extintor	Número mínimo	Numero instalado
Sector 1	21 A	1	3

Sector 2	21 A	4	4
Sector 3	21 A	2	2
Sector 4	34 A	1	1

Tabla 244: número y tipo de extintores a colocar en cada sector de riesgo

## SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

La instalación de BIEs vendrá determinada por la configuración del establecimiento, el nivel de riesgo y la superficie del sector. En la Tabla 245 se indicará los sectores de incendio donde es necesaria la instalación de este sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

Sector	Nivel de riesgo	Uso del sector	Área sector(m <sup>2</sup> )	Superficie máxima (m <sup>2</sup> )	Instalación
Sector 1	Bajo	Administración	211,99	-	NO
Sector 2	Medio	Almacenaje/producción	833	500	SI
Sector 3	Medio	Producción	486	500	NO
Sector 4	Alto	Almacenaje	269,51	200	SI

Tabla 245: necesidades de BIEs en el establecimiento

Para que la BIE pueda actuar en todo el sector de incendio, debe situarse para que cumpla lo siguiente:

- El alcance nominal de una BIE será la longitud de su manguera incrementada en 5 m.
- La separación máxima entre dos BIEs será de 50m., siendo la máxima distancia entre un punto del local y la BIE de 25 m. de recorrido real.

El riesgo del establecimiento industrial es alto, por tanto deberán colocarse BIEs de 45 mm con una autonomía de 90 min. Se usarán BIEs con una manguera de 20 m. El caudal mínimo en una BIE de 45 mm es de 153l/min. Teniendo en cuenta esto, en la Tabla 246 se muestran las BIEs que se necesitan en cada sector y los caudales necesarios teniendo en cuenta su autonomía.

Sector	Números de BIE	Caudal necesario(l/s)
Sector 2	2	5,1
Sector 4	1	2,55
Caudal necesario para las BIEs		7,65

Tabla 246: necesidades de las BIEs

Se deberá instalar un depósito para almacenar el agua que alimenta la BIE, el dimensionamiento del depósito se realizará según la Ecuación 24

$$V = \text{caudal BIE} * \text{simultaneidad} * \text{autonomia} * 60$$

Ecuación 24

El volumen del depósito será de 41,310 m<sup>3</sup>.

La presión que proporciona la red de abastecimiento es de 1,6 bar, por tanto es necesario de un grupo de presión para que en la boquilla haya una presión de 2 bar.

El sistema de abastecimiento a cada una de las BIEs se realizará mediante tuberías de poliestileno de clase 3,2. Se supondrá una velocidad en la tubería de 2 m/s para realizar la primera aproximación del diámetro. Las tres BIEs poseen el mismo diámetro de distribución el cual se muestra en la Tabla 247.

Caudal (l/s)	Diámetro aproximado(m)	Diámetro nominal(mm)	Velocidad(m/s)
2,55	0,04029	63	1,238

Tabla 247: diámetro de tubería abastecimiento BIE

#### 2.3.1.6 Sistema de columna seca

Dado la altura de evacuación del edificio es como máximo de 3,32m., inferior al límite de 15 m. establecido en la normativa reguladora en los sistemas de columna seca, no siendo necesaria la implantación de estos sistemas.

#### 2.3.1.7 Sistemas rociadores de agua

Las necesidades de sistemas de rociadores de agua en los sectores, se indicarán en la Tabla 248 en función del establecimiento, el área del sector de incendio así como su riesgo intrínseco.

Sector	Nivel de riesgo	Uso del sector	Área sector(m <sup>2</sup> )	Superficie máxima (m <sup>2</sup> )	Instalación
Sector 1	Bajo	Administración	211,99	-	NO
Sector 2	Medio	Almacenaje/producción	833	1500	NO
Sector 3	Medio	Producción	486	2500	NO
Sector 4	Alto	Almacenaje	269,51	800	NO

Tabla 248: necesidades de sistemas rociadores de agua en el establecimiento

#### 2.3.1.8 Sistema de agua pulverizada, de espuma física y de extinción por polvo

No se ha considerado que sea necesaria la instalación de sistemas de agua pulverizada.

#### 2.3.1.9 Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos

Debido a que la maquinaria existente en la zona de fabricación del pellet y preparación de la astilla, se considera que deben colocarse sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos. Una vez que se haya evacuado a las personas se utilizarán dichos sistemas de extinción de manera que se dañe lo menos posible la maquinaria. Se instalarán dos sistemas de extinción en cada una de las zonas comentadas anteriormente, como se puede apreciar en el Plano 19.

#### 2.3.1.10 Sistema de alumbrado de emergencia

El establecimiento dispondrá de un sistema de alumbrado de emergencia, que no será calculado dado que es competencia de la instalación eléctrica.

#### Señalización

El establecimiento poseerá un recorrido en caso de incendio, que será indicado en el Plano 19.

**ANEJO N°8  
ATMÓSFERAS  
EXPLOSIVAS ATEX**



## ATEX

La actividad que se desarrolla en la nave objeto del proyecto, que consiste en la producción y envasado, puede generar atmosferas explosivas. Debido a la transformación de la madera, material que por sus características origina nubes de polvo, y éstas a su vez pueden crear atmosferas explosivas.

En este anexo se van a determinar los posibles puntos generadores de atmosferas explosivas (ATEX), y las medidas que se van a tomar para prevenir la aparición de las mismas.

### 1 **NORMATIVA A APLICAR EN ATOMSFERAS EXPLOSIVAS**

Atendiendo al Real Decreto 681/2003, de 12 de Junio, se van a establecer los criterios para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de las atmosferas explosivas en los lugares de trabajo.

#### 1.1 DEFINICIÓN

*Se entenderá por atmosfera explosiva la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en las que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada*

Esta definición se refiere a explosiones químicas muy exotérmicas. La energía liberada se produce en un tiempo muy corto, haciendo que la potencia de ésta sea elevada, mayor que la que puede producir una combustión simple de mayor energía liberada. Estas explosiones llevan asociadas un frente de llama y una onda de presión, que se suelen propagar en régimen de deflación, es decir, la velocidad del frente de llama es inferior a la velocidad del sonido y la onda de presión creada avanza por delante de la llama.

Para que la atmosfera se pueda denominar explosiva, la mezcla de las sustancias inflamables con el aire se producirá en condiciones atmosféricas, es decir, a la temperatura y presión habitual en el ambiente de trabajo.

Hay distintas sustancias explosivas que pueden generar una atmosfera explosiva, como pueden ser gases, nieblas, gases, polvos...siempre unidos a aire para que se genere la atmosfera explosiva.

#### 1.2 MEZCLA DEL COMBUSTIBLE-COMBURENTE

Para que una mezcla tenga propiedades explosivas, en este caso polvo, tiene que tener una concentración en el aire para que la mezcla aire-comburente se considere explosiva. Si la concentración es mayor o menor al límite, no se producirá la explosión.

Mediante un ensayo normalizado se obtendrá el rango de explosividad de las sustancias comburentes, que vendrá determinado por unas condiciones de presión y temperatura. Los datos de este rango para cada sustancia se encuentran en la norma UNE 202007 IN "Guía de la aplicación de la norma UNE-EN 60079-10", en las que se denomina LIE (límite superior de explosividad) y LSE (límite inferior de explosividad). Los datos pueden venir tanto en % en volumen o en masa, como se aprecia en la Imagen 19 el caso nos interesa, cuando el comburente es polvo, el rango de concentraciones para el que se produce la explosión depende de la granulometría, dado que la concentración de aire-polvo no es homogénea como en los ensayos de laboratorio. Por tanto los límites del rango dado por el ensayo solo son una referencia.



Imagen 19: rango de explosividad de las sustancias combustibles o explosivas

### 1.3 FUENTE DE IGNICIÓN

Cuando se produce explosión, siempre es debido a una reacción de oxidación. Para que esta se produzca es necesaria una energía de activación, aunque sea mínima.

### 1.4 ZONAS DONDE SE PUEDEN FORMARSE ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

Es necesario determinar en una industria las zonas donde se van a presentar sustancias inflamables o comburentes en los procesos, haciendo que pasen al ambiente en una cantidad que provoque una atmosfera explosiva.

#### 1.4.1 CLASIFICACION DE LAS ZONAS

Las zonas que por sus propiedades de explosividad debidas a los productos comburentes usados y por las características del proceso de fabricación se pueden distinguir en:

- Zona 1: área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmosfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
- Zona 2: área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmosfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla en la que, en caso de formarse, dicha atmosfera explosiva solo permanece durante breves periodos de tiempo.
- Zona 20: área de trabajo en la que una atmosfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire está presente de forma permanente, o por un periodo de tiempo prolongado, o con frecuencia. en esta zona se incluyen los interiores de instalaciones como pueden ser los molinos, trituradoras, tuberías de transporte, tolvas, silos, equipos de ensacado...
- Zona 21: área de trabajo en la que es probable la formación ocasional, en condiciones normales de explotación, de una atmosfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire.
- Zona 22: área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmosfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire o en la que, en caso de formarse, dicha atmosfera explosiva sólo permanece durante un breve periodo de tiempo.

En la Tabla 249 se puede apreciar un resumen de lo expuesto anteriormente.

	SUSTANCIA INFLAMBLE QUE ORIGINA LA ATEX		CARACTERÍSTICAS
	GAS/VAPOR/NIEBLA	POLVO	
CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	0	20	La ATEX está presente de forma permanente
	1	21	La ATEX está presente a intervalos(en función de actividades concretas)
	2	22	La ATEX está presente de forma accidental

Tabla 249: clasificación de las zonas

#### 1.4.2 DETERMINACIÓN DE LA EXTENSIÓN DE LA ZONA

Para la determinación de la extensión de la zona de atmosfera explosiva existen distintos métodos, tanto experimentales como analíticos, dependiendo de qué tipo de sustancia de la que se trate. En el caso de que la sustancia comburente sea el polvo, la determinación de la extensión se realizará:

- Método experimental, mediante la observación de la nube de polvo, teniendo en cuenta también la zona en donde se haya depositado las capas de polvo.
- Método analítico, no se ha obtenido un método numérico para la determinación de la extensión de la zona, pero la norma UNE-EN 61241-10 expone una extensión promedio de 1 m para estas zonas.

#### 1.4.3 DETERMINACION DEL RIESGO DE IGNICIÓN

El mero hecho de que exista una atmosfera explosiva no significa que exista posibilidad de explosión, sino que es necesario de una fuente de ignición que posee la capacidad de inflamarla. Para cada zona determinada anteriormente, hay que examinar las posibles fuentes de ignición que pueden provocar la explosión.

La norma UNE-EN 1127-1 establece una serie de fuentes de ignición como son:

- Superficies calientes:
  - Superficies calientes fácilmente reconocibles: calentadores eléctricos, radiadores, cabinas de secado, tuberías de vapor, material fundido, procesos en caliente.
  - Otras: piezas de maquinaria, frenos y embragues a fricción (tanto de vehículos como de unidades de procesos), bujías y cojinetes dañados, materiales humeantes, soldaduras recientes..
- Llamas y gases calientes:
  - Llamas desnudas: sopletes de soldadura, calentadores, encendedores...
  - Gases de combustión: motores de combustión interna, vehículos....
- Chispas de origen mecánico:
  - Al chocar herramientas metálicas entre sí, con otros metales, con hormigón...
  - Choques en los que están implicados metales ligeros (como aluminio y magnesio) y sus aleaciones.
- Arcos y chispas eléctricas:
  - Motores y equipos eléctricos en malas condiciones.
  - Apagado y encendido de circuitos.
- Corrientes eléctricas parasitas, protección contra la corrosión catódica:
  - Fallos en las instalaciones eléctricas.
  - Corrientes de retorno en instalaciones generadoras de potencia, como trenes eléctricos y grandes instalaciones de soldadura.
  - Efectos de inducción (cerca de instalaciones eléctricas con corrientes elevadas o transmisiones de radiofrecuencia elevadas).
- Electricidad estática:
  - Circulación de fluido por una tubería, transmisión de correas, transporte neumático de elementos pulverulentos...
- Rayo:
  - Descarga de rayos.
  - Corrientes transitorias asociadas a la descarga del rayo que originan calentamientos, descargas y chispas.
  - Tormentas con ausencias de rayos: que pueden inducir tensiones importantes en aparatos y equipos de protección.
- Ondas electromagnéticas de radiofrecuencia de  $10^4$  Hz a  $3 \cdot 10^{12}$  Hz:

- Todos los sistemas que producen y utilizan energías eléctricas de alta frecuencia o sistemas de alta frecuencia o sistemas de radiofrecuencia (emisiones de radio, generadores RF médicos o industriales para calentamiento, secado, endurecimiento, soldeo, oxicorte...)
- Ondas electromagnéticas de radiofrecuencia de  $3 \cdot 10^{11}$  Hz a  $3 \cdot 10^{15}$  Hz:
  - Radiación entre el infrarrojo y el ultravioleta cuando se concentra.
  - Convergencia de la radiación solar.
- Radiación ionizante:
  - Son fuentes de radiación X y gamma. Medidores de espesores, contadores de partículas y gammagrafías.
- Ultrasonidos: la absorción de ultrasonidos puede provocar el calentamiento local:
  - Medidores de caudal.
  - En líquidos sometidos a ultrasonidos se forman cavidades que al colapsar producen altas temperaturas.
- Compresión adiabática y ondas de choque: la compresión adiabática tienen lugar sin intercambio de calor con el exterior, elevando la temperatura:
  - Escape de gases a través de orificios y en la apertura rápida de grifos y la subsiguiente compresión, como, por ejemplo en un manorreductor cerrado, válvula cerrada o soplete obturado.
- Reacciones exotérmicas y autoignición de polvos:
  - Reacción de sustancias en función de sus propiedades.

## 1.5 MEDIDAS PREVENTIVASY DE PROTECCIÓN

En los procesos productivos que impliquen la formación de atmosferas explosivas, se pueden realizar una serie de medidas preventivas tanto en las atmosferas explosivas como en las fuentes de ignición. De esta manera reduciremos la posibilidad de que se generen explosión, y en el caso de que se produzcan sean con los menores efectos posibles con unas medidas de protección.

### 1.5.1 MEDIDAS PARA EVITAR, LIMITAR O CONTROLAR LA ATMOSFERA EXPLOSIVA

El riesgo de que se produzca una explosión desaparece cuando la atmosfera explosiva no se forma, esto se va a conseguir actuando sobre los elementos que la generan forman:

- Actuación sobre las sustancias explosivas, que se puede realizar de las siguientes formas:
  - Eliminación o sustitución de la sustancia explosiva, de esta forma se eliminará o reducirá la atmosfera explosiva.
  - Actuar sobre la granulometría de los polvos comburentes, aumentando el tamaño del grado se disminuye la posibilidad de generación de la atmosfera explosiva.
  - Trabajar en procesos húmedos, evitándose la formación de nubes de polvo.
- Actuación sobre la concentración de la mezcla combustible aire, se puede minimizar la cantidad de combustible que se encuentra en el aire de las siguientes formas:
  - Captación de polvo: se producirá la extracción localizada de polvo, es decir, en la zona donde se produce la nube de polvo. La extracción se realizará lo más cerca posible del foco de emisión del polvo, para evitar que se dispersen. La extracción del polvo se suele realizar a un espacio exterior seguro, para evitar grandes concentraciones de sustancias comburentes.
  - Ventilación general por dilución: usado para gases, vapores y nieblas, por tanto, en este caso no se usaran este tipo de medida preventiva.
  - Trabajar en atmosferas inertes: introducir un gas o polvo inerte, haciendo que disminuya la concentración de sustancia comburente en el aire.
- Actuación sobre los procesos. Diseñar proceso de fabricación que sean menos peligrosos, o tengan menos posibilidades de escape de polvo
  - Control de puntos vulnerables: se obtendrán menor número de fugas de polvo cuando el proceso sea continuo y haya las mínimas conexiones posibles entre los distintos elementos de producción. En este caso no es posible minimizar el número de conexiones.
  - Segregación de procesos: aislar los procesos que van a generar las atmosferas explosivas, haciendo que la aspiración se pueda realizar en una zona más concentrada.
  - Transporte interno seguro: transportando las sustancias comburentes por canalizaciones rectas, recogiendo las posibles fugas de polvo.

Una vez obtenidas las zonas en las que se encuentran los distintos focos de las atmosferas explosivas, se tendrá que conocer qué tipos de elementos se pueden usar en cada caso para disminuir la formación de atmósferas explosiva. Teniendo en cuenta la Tabla 250 se hará la elección de los distintos elementos de extracción.

	<b>GRUPO</b>	<b>ZONA</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>SÍMBOLO USO</b>
Aparatos para usos industriales distintos a la minería	II	20	1	D
	II	21	2	D
	II	22	3	D

Tabla 250: elementos de extracción en cada zona

Indicando la letra D que el aparato se puede usar en atmosferas explosivas debidas a la presencia de polvo.

Además de los extractores posean estas características, la maquinaria presente en el proceso de fabricación también debe de cumplir lo expuesto en la Tabla 250.

### 1.5.2 MEDIDAS PARA EVITAR EL RIESGO POR LAS FUENTES DE IGNICIÓN

En las zonas donde existan atmosferas explosivas, deben de eliminarse toda la maquinaria que no sea necesaria en el proceso de fabricación y pueda ser fuente de ignición. A continuación se explican una serie de medidas que se pueden adoptar en el proceso de fabricación y en la maquinaria para disminuir la posibilidad de que éstos actúen como fuente de ignición:

- Actuación sobre el proceso:
  - Refrigeración, disminuyendo el calor que se genera en el proceso productivo.
  - Separadores magnéticos, gravitatorios, cribados: evitando las posibles chispas que se pueden generar por el contacto mecánico, así como el calentamiento que se puede generar al obstruirse los conductos por acumulación de material.
  - Sistemas indirectos: en los que se detecta la elevación de temperatura, presión....
- Actuación sobre la maquinaria usada en el proceso de fabricación:
  - Herramientas manuales y equipos antichispa.
  - Poseer de envoltentes ATEX a las distintas maquinarias.

## 2 ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL EDIFICIO.

La sustancia comburente que existirá en el edificio será polvo de madera, que se va a generar en las tres divisiones del proceso de fabricación del pellet (almacenaje, preparación de la astilla y fabricación de pellet). Este polvo procederá de sólidos combustibles, es decir, las astillas y posteriormente los pellets. La dispersión de las partículas de polvo en el aire se produce por la acción mecánica sobre las astillas, como son el cribado en el trómel, la molienda, el transporte del producto a las distintas máquinas de fabricación. A estos aspectos hay que sumar los efectos producidos a la limpieza de las zonas de trabajo mediante soplado o barrido. En las zonas donde se puedan producir las atmósferas explosivas se señalarán con la Imagen 20



Imagen 20: señalización de las zonas de atmósfera explosiva

## 2.1 ZONAS DE ATMOSFERAS EXPLOSIVAS EN EL EDIFICIO

De acuerdo a las clasificaciones de las zonas de riesgo indicadas en la Tabla 249, las zonas de la fábrica indicadas anteriormente se pueden clasificar en las distintas zonas:

- Zona 20 en el molino, los silos de almacenaje intermedio (descarga del elevador de cangilones) y en la zona de ensacado
- Zona 22 en las zonas próximas a la zona de fabricación del pellet, dado que se puede escapar polvo del proceso de fabricación y puede depositarse en los distintos elementos que se encuentren alrededor.
- Zona 21 en la zona de almacenaje de astilla, donde en ocasionales se produce el descargue de astilla

## 2.2 ACTUACIONES PREVENTIVAS

Para evitar la formación de atmósferas explosivas se actuará sobre la propia atmósfera explosiva y sobre la fuente de ignición, de este modo tenemos las siguientes medidas preventivas:

### 2.2.1 MEDIDAS PARA CONTROLAR LA ATMÓSFERA EXPLOSIVA

En el caso del edificio, es imposible actuar sobre la sustancia que generará la atmósfera explosiva, el polvo generado por la madera, dado que ésta es la materia usada en el proceso de fabricación

Teniendo en cuenta todo lo expuesto en el apartado 1.4.1, la medida preventiva para evitar la atmósfera explosiva consistirá en la eliminación localizada de polvo mediante extractores. Para ello se van a indicar los distintos puntos donde habría que colocar dichos aparatos y sus características dependiendo de de la zona de riesgo en la que se encuentren.

- Tolva de almacenaje: zona 21, categoría 2, distinción D
- Tolva premolienda: zona 20, categoría 1, distinción D.
- Molino: zona 20, categoría 1, distinción D
- Almacenaje intermedio: zona 20, categoría 1, distinción D.
- Mezcladora: zona 20, categoría 1, distinción D.
- Tolva para distribución: zona 20, categoría 1, distinción D.
- Ensacado: zona 20, categoría 1, distinción D.
- Zona próxima a la fabricación del pellet: zona 22, categoría 3, distinción D.

En todos los casos se ha indicado la mínima categoría que deben de tener los elementos extractores, pudiendo colocar un extractor con mayor eficacia.

### 2.2.2 MEDIDAS SOBRE LA FUENTE DE IGNICIÓN

Las distintas máquinas que van a formar el proceso de fabricación del pellet, deben de estar convenientemente revisadas y con un correcto mantenimiento. De esta manera garantizaremos que no se produzca ninguna de las enumeraciones mostradas en el apartado 1.3.

En el trómel de cribado y en el molino se dispondrá de un separador magnético, para poder eliminar del proceso productivo posibles metales, y disminuyendo de esta forma la posibilidad de formación de chispas que pudieran actuar como fuente de ignición.

**ANEJO N° 9:**  
**FICHA URBANÍSTICA**



## FICHA URBANISTICA DEL PROYECTO

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	EDIFICACIÓN INDUSTRIAL
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	FABRICA Y ALMACENAJE DE PELLET
LOCALIDAD/MUNICIPIO	MEDINA DE RIOSECO
CALLE/PLAZA O LUGAR	
MANZANA/POLÍGONO/PARCELA	ESCUCILLEROS
IDENTIFICACION CATASTRAL	92959
PROMOTOR/PROPIETARIO	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

SITUACION URBANÍSTICA	
PLANEAMIENTO EN VIGOR.	PLAN PARCIAL SECTOR 3
COMARCA URBANÍSTICA	POLIGONO INDUSTRIAL CARRETERA VILLALPANDO II
CLASIFICACION DE SUELO	USO INDUSTRIAL
TIPO DE SUELO	ARCILLA
USO GLOBAL/PORMENORIZADO	INDUSTRIAL
PROTECCION.	
USO COMPATIBLE	
CONDICIONES DE LOCALIZACION	

GRADO DE URBANIZACION	EXISTENTE	PROYECTADO	OBSERVACIONES
ABASTECIMIENTO DE AGUA	X		
ALCANTARILLADO	X		
ENERGIA ELECTRICA	X		
CALZADA PAVIMENTADA.	X		
ENCINTADO DE ACERA	X		

NORMAS DE EDIFICACION				
EN SUELO URBANO <input type="checkbox"/>	APLICABLE	PROYECTADO	CUMPLE	EN SUELO NO URBANIZABLE <input type="checkbox"/>
PARCELA MINIMA	750 m <sup>2</sup>	4815,33 m <sup>2</sup>	Si	PARCELA MINIMA M2 :%
OCUPACION EN PLANTA %	Máximo 100	35%	Si	
RETRANQUEOS A FACHADA MTS.	7	7	Si	
RETRANQUEOS A LINDEROS MTS.	0	0	Si	
EDIFICABILIDAD M2/M2-M3/M2				
ALTURA MTS-Nº PLANTAS	10 m 1 planta con posibilidad de 2 ocupando un máximo del 30%	9,8 m 2 plantas siendo la segunda planta de menos del 30 %	Si	
FONDO MAX. MTS: PLANTA BAJA	No se indica	84,1 m	Si	
FONDO MAX. MTS.: OTRAS	No se indica	9,34	Si	

<b>PLANTAS</b>				
<b>ANCHO DE LA CALLE MTS</b>	5			
<b>VUELOS, ALTURA EN MTS</b>	Solo en cubierta	1,7 m en peto cubierta	Si	
<b>VUELOS SALIENTE MTS</b>	No permitidos	No hay	Si	
<b>USO BAJO CUBIERTA</b>	Industrial	Industrial	Si	
<b>PATIOS MTSxMTS:INTERIORES</b>	Mínimo circulo de 3 m de diámetro	Circulo de 18 m de diámetro	Si	
<b>PATIOS MTSxMTS: A FACHADA</b>	El retranqueo	7 m	Si	
<b>PENDIENTE DE CUBIERTA %</b>	Máximo 30	10,86	Si	
<b>OTROS PARAMETROS</b>				<b>CONDICIONES ESPECIALES</b>

<b>NOTA</b>

El Ingeniero Mecánico que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las **Normativas Urbanísticas** de aplicación del **Proyecto**, son las indicadas.

Por ello firma en cumplimiento del artículo 47 del **Reglamento de Disciplina Urbanística**, así como lo dispuesto en el **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, firmo el presente documento en Valladolid a 25 de Agosto de 2014:

Fdo: **Ester Bausela Martínez**  
**Grado Ingeniera Mecánica**

**ANEXO N° 10**  
**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN**  
**LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**



# ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (R.D. 1627/1.997 DE 24 DE OCTUBRE, ART. 6).

Transposición a la legislación nacional de la Directiva 89/391 en Ley 31/95 Prevención de Riesgos Laborales, y la Directiva 92/57 en R.D. 162/97 disposiciones mínimas de Seguridad en la Construcción.

OBRA: Edificación de una fábrica y almacenamiento de pellet

SITUACION: Polígono Industrial Carretera Villalpando II.

PROPIEDAD: Universidad de Valladolid

## 1 PRELIMINAR.

El R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en obras de construcción.

A efectos de este R.D., la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, por cuanto dicha obra, dada su pequeña dimensión y sencillez de ejecución, no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, puesto que:

-El presupuesto de contrata es inferior a 450.759€.

-No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente.

-El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 días de trabajo.

De acuerdo con el art. 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales evitables y las medidas técnicas precisas para ello, la relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y cualquier tipo de actividad a desarrollar en obra.

En el estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborables.

## 2 MEMORIA.

### 2.1 DATOS DE LA OBRA:

#### 2.1.1 SITUACIÓN DEL EDIFICIO:

Accesos: a la parcela se puede acceder por el vial N°2 y N°4

Clima: Mediterráneo frío de interior

Situación del ambulatorio o centro de salud más cercano: el ambulatorio más cercano se encuentra en el propio término municipal, en la plaza mayor de Medina de Rioseco

#### 2.1.2 TOPOGRAFÍA Y ENTORNO:

Descripción de la parcela o solar y su entorno: el solar se encuentra en el polígono Industrial Carretera Villalpando II. Se encuentra en el límite del polígono, siendo la parcela siguiente de uso agrícola.

Descripción de la intensidad de circulación de vehículos: el tránsito de vehículos por el polígono se considera medio-bajo.

#### 2.1.3 SUBSUELO E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS:

El estudio geológico del suelo indica que el subsuelo está formado por terrenos arenosos-limosos

Bajo la calle a que da frente la edificación existen instalaciones de suministro de saneamiento, abastecimiento de agua, telecomunicaciones, electricidad y alumbrado público, todas ellas realizadas con protecciones adecuadas.

#### 2.1.4 EDIFICIO PROYECTADO.

El edificio se proyecta con estructura metálica y de hormigón compuesto de hormigón HA-25/P/20 y acero S275 JR, según los siguientes datos.

Edificación bajo rasante: ninguna

Altura de edificación: 9,7 m y 7,44 m

Medidas en planta: zona de oficinas con una superficie construida en planta de 127,65 m<sup>2</sup> y la zona de fábrica de 1580 m<sup>2</sup>

Luz máxima en forjados.4,4 m

#### 2.1.5 DURACIÓN DE LA OBRA Y NUMERO DE TRABAJADORES PUNTA.

La previsión de duración de la obra es de 6 meses.

El número de trabajadores punta asciende a 10

#### 2.1.6 MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra , tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

#### 2.1.7 DATOS DEL ENCARGANTE.FALTA DATOS, pon por ejemplo la dirección de la escuela

Nombre: Universidad de Valladolid

Dirección: Paseo del Cauce

Teléfono:

#### 2.1.8 DATOS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nombre: Ester Bausela Matínez

Dirección: C/ La Fuente nº8. Barcial de la Loma (Valladolid)

Teléfono:

### 2.2 CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.

#### 2.2.1 SITUACIÓN DEL EDIFICIO.

Por la situación, no se generan riesgos.

#### 2.2.2 TOPOGRAFÍA Y ENTORNO

Nivel de riesgo bajo sin condicionantes de riesgo aparentes, tanto para circulación de vehículos, como para la programación de los trabajos en relación con el entorno y sobre el solar.

### 2.2.3 SUBSUELO E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS

Riesgo de derrumbamiento de los taludes laterales en caso de excavación, con posible arrastre de instalaciones subterráneas si las hubiere.

### 2.2.4 EDIFICIO PROYECTADO

Riesgo bajo y normal en todos los componentes del edificio proyectado, tanto por dimensiones de los elementos constructivos como por la altura del edificio.

### 2.2.5 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Debido a las características de la obra, se entiende incluido en las partidas de ejecución material de la globalidad de la obra.

### 2.2.6 DURACIÓN DE LA OBRA Y NUMERO DE TRABAJADORES PUNTA

Riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores punta fácil de organizar.

### 2.2.7 MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN, PELIGROSIDAD Y TOXICIDAD

Todos los materiales componentes del edificio son conocidos y no suponen riesgo adicional tanto por su composición como por sus dimensiones. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción, o productos, no se prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

## 2.3 FASES DE LA OBRA.

Dado que la previsión de construcción de este edificio probablemente se hará por una pequeña constructora que asumirá la realización de todas las partidas de obra, y no habiendo fases específicas de obra en cuanto a los medios de S.T. a utilizar en la misma, se adopta para la ordenación de este estudio:

- Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.
- La fase de implantación de obra, o centro de trabajo, sobre el solar, así como montaje de valla y barracones auxiliares, queda bajo la responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con esta.

- El levantamiento del centro de trabajo, así como la S.T. fuera del recinto de obra, queda fuera de la fase de obra considerada en este estudio de la S.T.

## 2.4 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA

A la vista del conjunto de documentos del proyecto de edificio, se expondrán en primer lugar: los procedimientos y equipos técnicos a utilizar, a continuación, la deducción de riesgos en estos trabajos, las medidas preventivas adecuadas, indicación de las protecciones colectivas necesarias y las protecciones personales exigidas para los trabajadores.

### 2.4.1 PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS A UTILIZAR.

Se comienza la obra por la nivelación del terreno, y el vertido de la capa de zahorra. Posteriormente la realización de la cimentación, con máquina grúa sobre orugas con cuchara bivalva y provista a su vez de trépano. Colocadas las armaduras, el hormigonado se hará directamente desde el camión hormigonera por medio del embudo correspondiente.

Las zapatas se ejecutarán a partir del terreno, vertiendo el hormigón directamente desde el camión hormigonera.

La excavación inicial corresponderá al vaciado de las zapatas vigas centradoras y de atado.

La estructura resistente será de hormigón armado, forjados unidireccionales y de estructura metálica. Se iniciará con el encofrado de pilares mediante placas metálicas prefabricadas, para luego ser hormigonados por medio de grúa y cubilote. La estructura de encofrado para forjados será de madera.

Maquinaria prevista: Grúa torre, Vibrador, Sierra circular, Camión hormigonera. Como medios auxiliares, se utilizarán las corrientes.

Para los cerramientos exteriores se utilizarán andamios colgados.

Los cerramientos interiores con andamios sobre borriquetas.

En la cubierta la barandilla perimetral se realizará cuanto antes lo permita la organización de la obra.

Para los trabajos interiores se considerará el trabajo previo como situar los materiales en el lugar adecuado. Se realizará mediante grúa y desembarco en el forjado que corresponda. Las herramientas a utilizar serán las tradicionales.

#### 2.4.2 TIPOS DE RIESGOS.

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos de esta edificación, se deducen los siguientes riesgos:

- Caídas de altura a la zanja de cimentación.
- Caídas de altura desde los forjados de la estructura, desde la cubierta y en trabajos en fachadas y por los huecos previstos.
- Caídas al mismo nivel en todas las plantas de elevación de la edificación, especialmente en la planta baja por la acumulación de materiales, herramientas y elementos de protección en el trabajo.
- Caídas de objetos suspendidos a lo largo de las fachadas y por los huecos previstos para los ascensores.
- Atropellos durante el desplazamiento de la máquina excavadora para el muro pantalla, y excavadoras en general y camiones.
- Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.
- Generación de polvo o excesivos gases tóxicos.
- Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.
- Explosiones e incendios.
- Electrocuciiones en el manejo de herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.
- Esguinces, salpicaduras y pinchazos, a lo largo de toda la obra.
- Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.

Riesgos de temporada:

- Realización de la estructura durante la primavera y verano con exposiciones al sol y altas temperaturas.

Riesgos puntuales:

- Colocación de mástil de televisión sobre cuerpo de cobertura de escalera.
- Enfoscado y pintado de balcones y galerías de fachada con colocación de barandillas del edificio.

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo que oferta este edificio.

#### 2.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

Partiendo de una organización de la obra donde el plan de S.T. sea conocido lo más ampliamente posible, que el jefe de la obra dirija su implantación y que el encargado de obra realice las operaciones de su puesta

en práctica y verificación, para esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
  - Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en el:
  - Manejo de máquinas y herramientas.
  - Movimiento de materiales y cargas.  
Utilización de los medios auxiliares.
  - Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
  - Disposición y ordenamiento del tráfico de vehículos y de aceras y pasos para los trabajadores.
  - Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.
  - Protección de huecos en general para evitar caídas de objetos.
  - Protecciones de fachadas evitando la caída de objetos o personas.
  - Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
  - Orden y limpieza en toda la obra.
  - Delimitación de las zonas de trabajo y cercado si es necesaria la prevención.
- Medidas específicas:
- En cimentación, tapar o vallar la excavación durante la interrupción del proceso constructivo.
  - En excavaciones, vallado de la excavación, sondeo de bordes de la excavación, taludamiento en rampa y protección lateral de la misma.
  - En la elevación de la estructura, coordinación de los trabajos con la colocación de las protecciones colectivas, protección de huecos en general, entrada y salida de materiales en cada planta con medios adecuados.
  - En la albañilería, trabajar unidamente con andamios normalizados. Caso de que no fuera posible, conseguir que el andamio utilizado cumpla la norma oficial.

## PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos de edificación y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos

de riesgos indicados anteriormente y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
- Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.
- Módulos prefabricados para proteger los huecos de excavación.
- Señalización con cordón de balizamiento en el margen de la rampa de excavación.
- Barandilla rígida vallando el perímetro del vaciado de tierras.
- Horcas y redes para el levantamiento de la estructura resistente.
- Redes para trabajos de desencofrado.
- Mallazo para protección en huecos horizontales del forjado.
- Barandillas flexibles en plantas aún completamente encofradas.
- Barandillas rígidas para el resto de las plantas.
- Plataforma de madera cubriendo el espacio entre el edificio y las instalaciones del personal.
- Redes sobre montantes metálicas para el pintado de balcones.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

Finalmente, el plan puede adoptar mayores protecciones colectivas; en primer lugar todas aquellas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquellas que considere el autor del plan incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción o que pueden ser estos mismos, como por ejemplo:

- Cuerdas de diámetro adecuado para servir de guía, desde el suelo, a la ferralla de pantallas de cimentación.
- Torretas de hormigonado con protecciones adecuadas.
- Pantalla protectora para entrada y salida de materiales.
- Tubos de bajada de escombros.

Todo ello armonizado con las posibilidades y formación de los trabajadores en la prevención de riesgos.

#### **2.4.4 PROTECCIONES PERSONALES**

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

- Protección del cuerpo de acuerdo con la climatología mediante ropa de trabajo adecuada.
- Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:
- Casco
- Poleas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas antipartículas.
- Pantalla de soldadura eléctrica.
- Gafas para soldadura autógena.
- Guantes finos de goma para contactos con el hormigón.
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Guantes de soldador.
- Mandil.
- Polainas.
- Gafas antipolvo.
- Botas de agua.
- Impermeables.
- Protectores gomados.
- Protectores contra ruido mediante elementos normalizados.
- Complementos de calzado, polainas y mandiles.

## 2.5 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA.

### 2.5.1 MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

- Andamios colgantes.
- Escaleras de mano.
- Plataforma de entrada y salida de materiales.
- Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizará mediante la aplicación de la Ordenanza de trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ya que tanto los andamios como las escaleras de mano están

totalmente normalizadas. Referente a la plataforma de entrada y salida de materiales, se utilizará un modelo normalizado, y dispondrá de las protecciones colectivas de: barandillas, enganches para cinturón de seguridad y demás elementos de uso corriente.

### 2.5.2 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.

La maquinaria prevista a utilizar en esta obra es la siguiente:

- Pala cargadora
- Retroexcavadora.
- Camiones.
- Grúa torre.
- La previsión de utilización de herramientas es:
- Sierra circular.
- Vibrador.
- Cortadora de material cerámico.
- Hormigonera.
- Martillos picadores.
- Herramientas manuales diversas.

La prevención sobre la utilización de estas máquinas y herramientas se desarrollarán en el PLAN de acuerdo con los siguientes principios: `

- Reglamentación oficial.
  - Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en los I.T.C. correspondientes, y con las especificaciones de los fabricantes.
  - En el Plan se hará especial hincapié en las normas de seguridad sobre montaje y uso de la grúa torre.
- Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye:
  - Riesgos que entraña para los trabajadores
  - Modo de uso con seguridad.
- No se prevé la utilización de máquinas sin reglamentar.

## 2.6 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.
- Colocar en los lugares, o locales, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra; caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de una forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas. Las temperaturas de invierno tampoco son extremadamente bajas en el emplazamiento de esta obra.
- Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares tales como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de la obra, etc.

## 2.7 CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD.

El cálculo de los medios de seguridad se realiza de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre y partiendo de las experiencias en obras similares. El cálculo de las protecciones personales parte de fórmulas generalmente admitidas como las de SEOPAN, y el cálculo de las protecciones colectivas resultan de la medición de las mismas sobre los planos del proyecto del edificio y los planos de este estudio, las partidas de seguridad y salud, de este estudio básico, están incluidas proporcionalmente en cada partida.

## 2.8 -MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

### 2.8.1 .-MEDICINA PREVENTIVA.

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra son las normales que trata la medicina del trabajo y la higiene industrial.

Todo ello se resolverá de acuerdo con los servicios de prevención de empresa quienes ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, tanto en la decisión de utilización de los medios preventivos como la observación médica de los trabajadores.

### 2.8.2 PRIMEROS AUXILIOS.

Para atender a los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situado en los vestuarios, y se comprobará que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno, por lo menos, haya recibido un curso de socorrismo.

Como Centros Médicos de urgencia próximos a la obra se señalan los siguientes: en la plaza mayor de Medina de Rioseco.

## 2.9 MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL E INSTALACIONES DEL PERSONAL.

Las previsiones para estas instalaciones de higiene del personal son:

- Barracones metálicos para vestuarios, comedor y aseos.
- Edificación complementaria de fábrica de ladrillo, revocado y con acabados, para cuarto de calentar comidas.
- Ambos dispondrán de electricidad para iluminación y calefacción, conectado al provisional de obra.

La evacuación de aguas negras se hará directamente al alcantarillado situado en el frente de parcela cuando no este realizado el pozo,posteriormente se realizará al pozo y de éste al alcantarillado

**Dotación de los aseos:** cuatro retretes de taza turca con cisterna, agua corriente y papel higiénico.. Cuatro lavabos individuales con agua corriente, jabón y secador de aire caliente. Espejos de dimensiones apropiados.

**Dotación del vestuario:** Taquillas individuales con llave. Bancos de madera. Espejo de dimensiones apropiadas.

**Dotación del comedor:** Mesas corridas de madera con bancos del mismo material. Plancha para calentar la comida. Recipientes con cierre para vertido de desperdicios. Pileta para lavar platos.

Datos generales:

- Obreros punta:10 Unidades
- -Superficie del vestuario:25 m<sup>2</sup>
- Número de taquillas:10 Unidades
- -Comedor:20 m<sup>2</sup>.

**Dotación de medios para evacuación de residuos:** Cubos de basura en comedor y cocina con previsión de bolsas plásticas reglamentarias. Cumpliendo las Ordenanzas Municipales se pedirá la instalación en la acera de un deposito sobre ruedas reglamentario.

## 2.10 FORMACION SOBRE SEGURIDAD.

El plan especificará el Programa de Formación de los trabajadores y asegurará que estos conozcan el plan. También con esta función preventiva se establecerá el programa de reuniones del Comité de Seguridad y Salud.

La formación y explicación del Plan de Seguridad será por un técnico de seguridad.

### **3 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.**

#### **3.1 LEGISLACIÓN VIGENTE.**

Para la aplicación y la elaboración del Plan de Seguridad y su puesta en obra, se cumplirán las siguientes condiciones:

##### **3.1.1 NORMAS GENERALES**

- Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 ( B.O.E. 10-11-95).En la normativa básica sobre prevención de riesgos en el trabajo en base al desarrollo de la correspondiente directiva, los principios de la Constitución y el Estatuto de los Trabajadores. Contiene, operativamente, la base para:
  - Servicios de prevención de las empresas.
  - Consulta y participación de los trabajadores.
  - Responsabilidades y sanciones.
- R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los centros de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971.

Sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº13 al nº51.

Los artículos anulados (Comités de Seguridad, Vigilantes de Seguridad y otras obligaciones de los participaciones en obra) quedan sustituidos por la Ley de riesgos laborales 31/1995 (Delegados de Prevención, Art. 35)

En cuanto a disposiciones de tipo técnico, las relacionadas con los capítulos de la obra indicados en la Memoria de este Estudio de Seguridad son las siguientes:

- Directiva 92/57/CEE de 24 de junio (DO:26/08/92).Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97).Disposiciones mínimas de Seguridad en las obras de construcción Deroga el RD. 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión de estudio de seguridad e higiene en proyectos de edificaciones y obras publicas.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95).Prevención de Riesgos Laborales.Desarrollo de la ley a través de los siguientes disposiciones:
  - RD. 39/1997 de 17 de enero ( BOE: 31/01/97).Reglamento de los servicios de prevención
  - RD. 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/4/97).Disposiciones mínimas de seguridad en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.
  - RD. 486/97 de 14 abril (BOE: 23/04/97).Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.En el capítulo 1 se excluyen las obras de construcción.Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo ( O. 09/03/1971)
  - RD. 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97).Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
  - RD. 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97).Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
  - RD. 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97).Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
  - RD. 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97).Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de protección individual.
  - RD. 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97).Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo ( O. 09/03/1971)
- O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52).Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la construcción.Modificaciones:
  - O. de 10 de septiembre de 1953 ( BOE: 22/12/53)

- O. de 23 de septiembre de 1966 ( BOE: 01/10/66)
  - Art. 100 a 105 derogados por O. de 20 de enero de 1956.
- O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66° a 74° ( BOE: 03/02/40).Reglamento general sobre Seguridad e Higiene
- O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1° a 4°, 183° a 291° y anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70).Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.Corrección de errores: BOE: 17/10/70
- O. de 20 de septiembre de 1986 ( BOE: 13/10/86).Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene..Corrección de errores: BOE: 31/10/86
- O. de 16 de diciembre de 1987 (BOE: 29/12/87).Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- -O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87).Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- -O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/81).Reglamentación de aparatos elevadores para obras.Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 ( BOE: 14/03/81)
- O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88).Introducción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras..Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)
- O. de 31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84).Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.
- RD. 1435/92 de 27 de noviembre de 1992 (BOE: 11/12/92), reformado por RD. 56/1995 de 20 de enero (BOE: 08/02/95).Disposiciones de aplicación de la directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- RD. 1495/1986 de 26 de mayo (BOE: 21/07/86)-Reglamento de seguridad en las máquinas.
- O. de 7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87).Normas Complementarias de Reglamento sobre seguridad de los trabajadores con riesgo de amianto.
- RD. 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89).Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71) .Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Corrección de errores: BOE: 06/04/71. Modificación: BOE: 02/11/89. Derogados algunos

capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997, RD 1215/1997.

- -Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:
  - R. de 14 de diciembre de 1974 ( BOE: 30/12/74: N.R. MT-1: Cascos no metálicos
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores.Modificación: BOE: 24/10/7
  - R. de 28 de julio de 1975 ( BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad
  - R. de 28 de julio de 1975 ( BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánico.Modificación: BOE: 27/10/75
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras.Modificaciones: BOE: 28/10/75.
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales.Modificaciones: BOE: 29/10/75
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Filtros mecánicos.Modificación: BOE: 30/10/75
  - R. de 28 de julio de 1975 ( BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Mascarillas autofiltrantes.Modificación: BOE: 31/10/75
  - R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoniaco. Modificación: BOE: 01/11/75

### 3.1.2 NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL (ORDENANZAS MUNICIPALES)

- Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, de 1995 ( BOE: 10/11/95)
- Normas relativas a la ordenación de profesionales de la seguridad e higiene. Reglamento de los Servicios de Prevención, RD. 39/1997. ( BOE: 31/07/97)

- Normas de la administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997
- Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares.
  - Reglamento Electrónico de Baja Tensión. B.O.E. 9/10/73 y Normativa Especifica Zonal.
  - Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras. (B.O.E. 29/05/1974)
  - Aparatos Elevadores I.T.C.
  - Orden de 19-12-1985 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AEM-1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a los ascensores electromecánicos. (BOE: 11-6-1986) e ITC MIE.2 referente a grúas-torre (BOE: 24-4-1990)
- Normativas derivadas del convenio colectivo provincial. Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial

### 3.2 RÉGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Establecidas las previsiones del ESRRO, el contratista o Constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un plan de seguridad en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra las previsiones contenidas en estudio citado... (Art.- 4.1.)

El plan es, por ello, el documento operativo y que se aplicará de acuerdo con el RD. En la ejecución de esta obra, cumpliendo con los pasos para su aprobación y con los mecanismos instituidos para su control.

Además de implantar en obra el plan de seguridad y salud, es de responsabilidad del Contratista o Constructor la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad e higiene... (Art. 8º.1.)

Las demás responsabilidades y atribuciones dimanarán de:

- Incumplimiento del deber por el empresario
- Incumplimiento del deber por parte de los trabajadores
- Incumplimiento del deber por parte de los profesionales

De acuerdo con el Reglamento de Servicios de Previsión RD. 39/1997, el contratista o constructor dispondrá de técnicos con atribución y responsabilidad para la adopción de medidas de seguridad e higiene en el trabajo.

### 3.3 EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN.

#### CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINARIAS.

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, RD. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

Las máquinas incluidas en el Anexo del Reglamento de máquinas y que se prevé usar en esta obra son las siguientes:

- Dosificadoras y mezcladoras de áridos.
- Herramientas neumáticas.
- Hormigoneras
- Dobladoras de hierros.
- Enderezadoras de varillas
- Lijadoras, pulidoras de mármol y terrazo.

#### 3.3.1 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS.

Tanto en el empleo como la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

#### 3.3.2 EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS PREVENTIVOS.

Se considerarán los dos grupos fundamentales:

- Protecciones personales. Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal. Toda prenda tendrá fijado un período de vida

útil desechándose a su término. Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista. Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y/o Consejería y, en caso que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las prestaciones previstas.

- Protecciones colectivas. El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria, y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora. Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales:
  - Vallas de delimitación y protección en pisos: Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando contruidos a base de tubos metálicos y con patas que mantengan su estabilidad.
  - Rampas de acceso a la zona excavada: La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de éste.
  - Barandillas: Las barandillas rodearán el perímetro de cada planta desencofrada, debiendo estar condenado el acceso a las otras plantas por el interior de las escaleras.
  - Redes perimetrales: La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocadas de 4,50 a 5,00 m., excepto en casos especiales que por el replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de nylon con una modulación apropiada. La cuerda de seguridad será de poliamida y los módulos de la red estarán atados entre sí por una cuerda de poliamida. Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.
  - Redes verticales: Se emplearán en trabajos de fachadas relacionados con balcones y galerías. Se sujetarán a un armazón apuntalado del forjado, con embolsado en la planta inmediata inferior a aquella donde se trabaja.
  - Mallazos: Los huecos verticales inferiores se protegerán con mallazo previsto en el forjado de pisos y se cortarán una vez se necesite el hueco. Resistencia según dimensión del hueco.
  - Cables de sujeción de cinturón de seguridad. Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Marquesina de protección para la entrada y salida del personal: Consistirá en armazón, techumbre de tablón y se colocará en los espacios designados para la entrada del edificio. Para mayor garantía preventiva se vallará la planta baja a excepción de los módulos designados.
- Plataformas voladas en pisos: Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas.
- Extintores: Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.
- Plataforma de entrada-salida de materiales: Fabricada toda ella de acero, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por 3 puntales en cada lado con tablón de reparto. Cálculo estructural según acciones a soportar.

### 3.3.3 ÓRGANOS O COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Según la Ley de riesgos laborales (Art. 33 al 40), se procederá a:

- Designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a:
  - De 50 a 100 trabajadores; 2 Delegados de Prevención.
  - De 101 a 500 trabajadores; 3 Delegados de Prevención Comité de Seguridad y Salud. Es el órgano paritario (Empresarios-trabajadores) para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores.
  - Se reunirá trimestralmente.
  - Participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa. Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

### 3.3.4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

A efectos de aplicación de este Estudio de Seguridad, se cumplirá lo establecido en el Decreto 39/1997, especialmente en los títulos fundamentales.

- Art. 1: La prevención deberá integrarse en el conjunto de actividades y disposiciones.

- Art. 2: La empresa implantará un plan de prevención de riesgos
- Art. 5: Dar información, formación y participación a los trabajadores.
- Art. 8 y 9: Planificación de la actividad preventiva.
- Art. 14 y 15: Disponer de Servicio de Prevención, para las siguientes especialidades.
  - -Ergonomía.
  - Higiene industrial.
  - Seguridad en el trabajo.
  - -Medicina del trabajo.
  - -Psicología

### 3.3.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las instalaciones provisionales de la obra se adaptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones características, a lo especificado en los Arts. 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se organizará la recogida y la retirada de desperdicios y la basura que el personal de la obra genere en sus instalaciones.

### 3.3.6 PREVISIONES DEL CONTRATISTA O CONSTRUCTOR.

El Constructor, para la elaboración del plan adoptará las siguientes previsiones:

- Previsiones técnicas. Las previsiones técnicas del Estudio son obligatorias por los Reglamentos Oficiales y la Norma de buena construcción en el sentido de nivel mínimo de seguridad. El constructor en cumplimiento de sus atribuciones puede proponer otras alternativas técnicas. Si así fuere, el Plan estará abierto a adaptarlas siempre que se ofrezcan las condiciones de garantía de Prevención y Seguridad orientadas en este Estudio
- Previsiones económicas. Si las mejoras o cambios en la técnica, elementos o equipos de prevención se aprueban para el Plan de Seguridad y Salud, estas no podrán presupuestarse fuera del Estudio de Seguridad, a no ser que así lo establezca el contrato de Estudio.
- Certificación de la obra del plan de seguridad. La percepción por parte del constructor del precio de las partidas de obra del Plan de Seguridad será ordenada a través de certificaciones complementarias a las certificaciones propias de la obra general expedidas en la forma y modo que para ambas se haya establecido en las cláusulas

contractuales del Contrato de obra y de acuerdo con las normas que regulan el Plan de Seguridad de la obra.

La Dirección Facultativa, en cumplimiento de sus atribuciones y responsabilidades, ordenará la buena marcha del Plan, tanto en los aspectos de eficiencia y control como en el fin de las liquidaciones económicas hasta su total saldo y finiquito.

- Ordenación de los medios auxiliares de obra. Los medios auxiliares que pertenecen a la obra básica, permitirán la buena ejecución de los capítulos de obra general y la buena implantación de los capítulos de Seguridad, cumpliendo adecuadamente las funciones de seguridad, especialmente en la entibación de tierras y en el apuntalamiento y sujeción de los encofrados de la estructura de hormigón.
- Previsiones en la implantación de los medios de seguridad. Los trabajos de montaje, conservación y desmontaje de los sistemas de seguridad, desde el primer replanteo hasta su total evacuación de la obra, ha de disponer de una ordenación de seguridad e higiene que garantice la prevención de los trabajos dedicados a esta especialidad de los primeros montajes de implantación de la obra.

Valladolid a 30 de Agosto de 2014

El Ingeniero

Fdo.

DOCUMENTO N°2 :

PLANOS






**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

**TITULO PROYECTO:** **NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET**

**PLANO:** **SITUACIÓN**

**AREA I.P.F.**  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

**FECHA:**  
**SEP-2014**

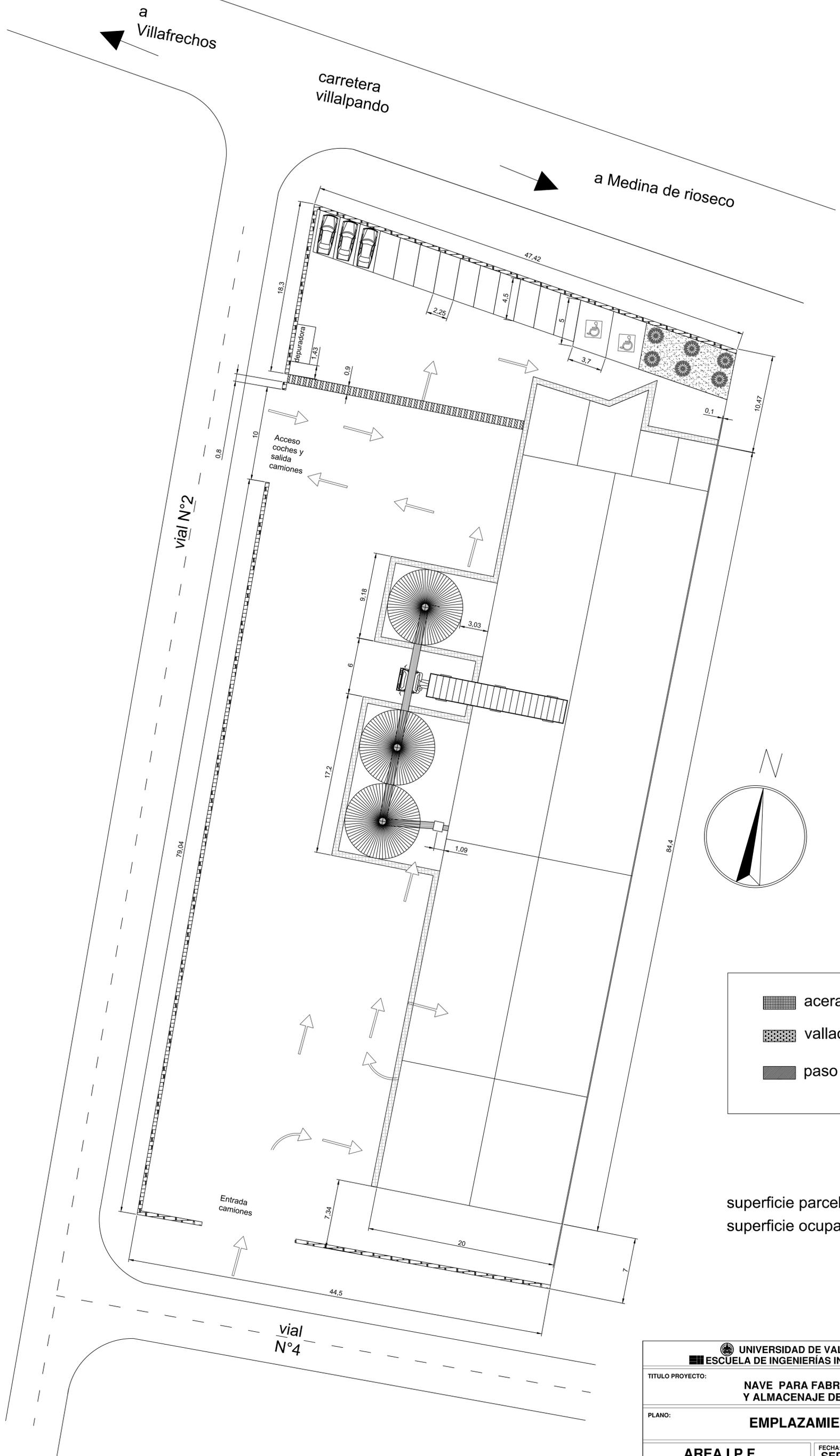
**Nº PLANO:**  
**1**

**ESCALA:**  
**1:400000**

**FIRMA:**  
 LA ALUMNA:

**PROMOTOR:**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

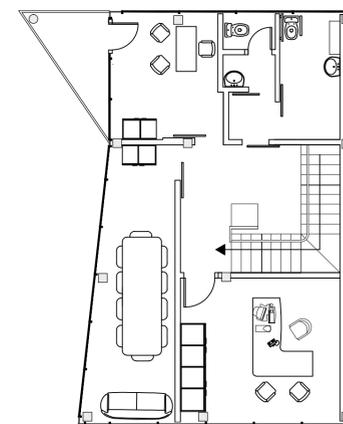
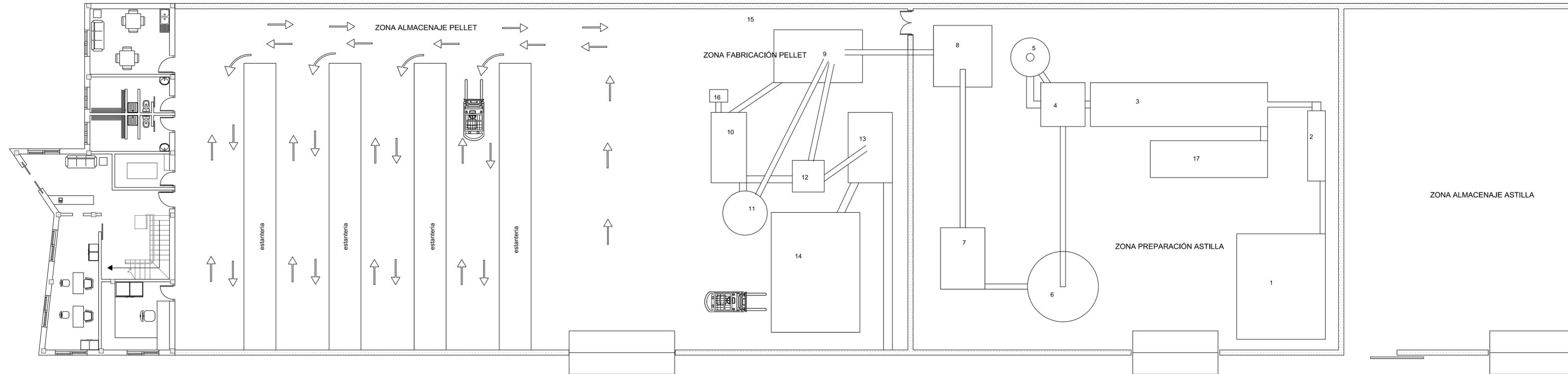
Grado en Ingeniería Mecánica  
 Convocatoria: Extraordinaria  
 Fdo: Ester Bausela Martínez



- acera de la parcela
- vallado de la parcela
- paso peatonal

superficie parcela 4815.33 m<sup>2</sup>  
 superficie ocupada 1716 m<sup>2</sup>

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TITULO PROYECTO:		
<b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
PLANO:		
<b>EMPLAZAMIENTO</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> TRABAJO FIN DE GRADO		FECHA: <b>SEP-2014</b>
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		ESCALA: <b>1:200</b>
		N° PLANO: <b>2</b>
		FIRMA: LA ALUMNA:
		<small>Grado en Ingeniería Mecánica          Convocatoria: Extraordinaria</small>
		<small>Fdo: Ester Bouseña Martínez</small>



1 tolva almacenaje	10 enfriador
2 tomel cribado	11 ciclón decantador
3 tromel de secado	12 tamizador
4 decantador de finos	13 tolva para distribución
5 ciclón decantador	14 ensacado y palletizado
6 tolva premolienda	15 depósito de agua
7 molino	16 ventilador enfriador
8 almacenamiento intermedio	17 generador calor
9 mezcladora y pelletizadora	

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

TÍTULO PROYECTO: **NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET**

PLANO: **DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

**AREA I.P.F.**  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

PROMOTOR: **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

FECHA: **SEP-2014**

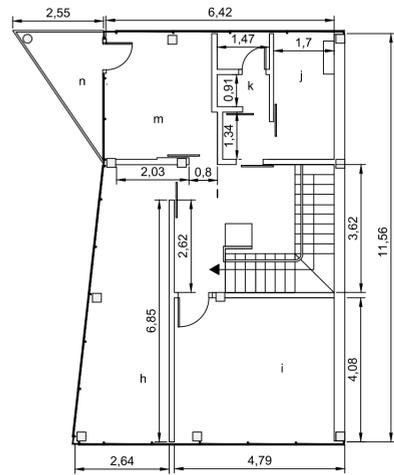
ESCALA: **1:100**

Nº PLANO: **3**

FIRMA: LA ALUMNA:

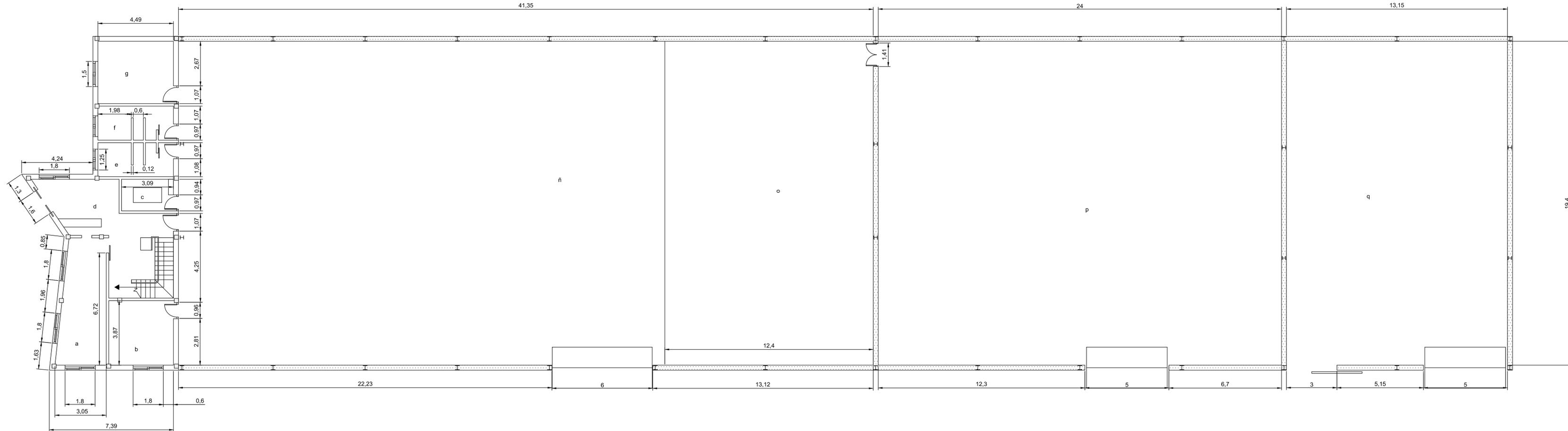
Grado en Ingeniería Mecánica  
Convocatoria: Extraordinaria

Fdo: Ester Bausela Martínez

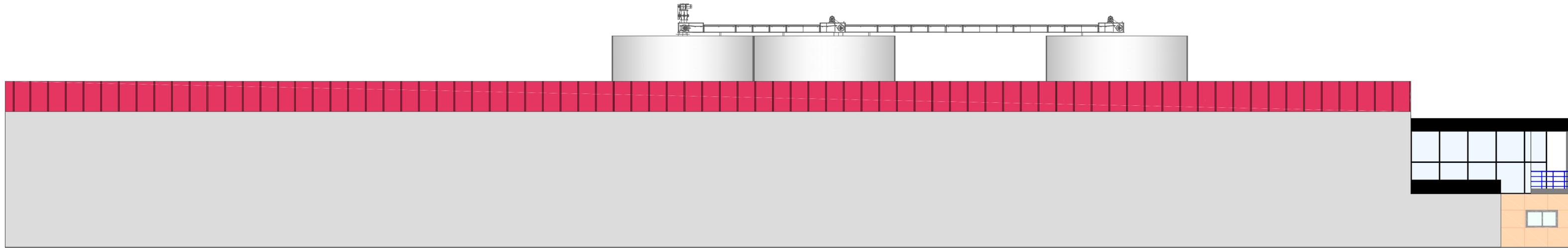


a despacho 20.075 m <sup>2</sup>	j baño femenino/personas de movilidad reducida 6.028 m <sup>2</sup>
b sala control calidad 15.09 m <sup>2</sup>	k baño masculino 2.92 m <sup>2</sup>
c sala caldera 6.04 m <sup>2</sup>	l vestíbulo 8.48 m <sup>2</sup>
d vestíbulo 25.7 m <sup>2</sup>	m despacho 10.55 m <sup>2</sup>
e vestuario masculino 8.88 m <sup>2</sup>	n terraza 4.31 m <sup>2</sup>
f vestuario femenino 8.88 m <sup>2</sup>	ñ almacenamiento palets 561.23 m <sup>2</sup>
g comedor 17.13 m <sup>2</sup>	o fabricación pellet 240.56 m <sup>2</sup>
h sala de juntas 17.47 m <sup>2</sup>	p preparación astilla 465.6 m <sup>2</sup>
i despacho 18.12 m <sup>2</sup>	q almacenamiento astilla 255.1 m <sup>2</sup>

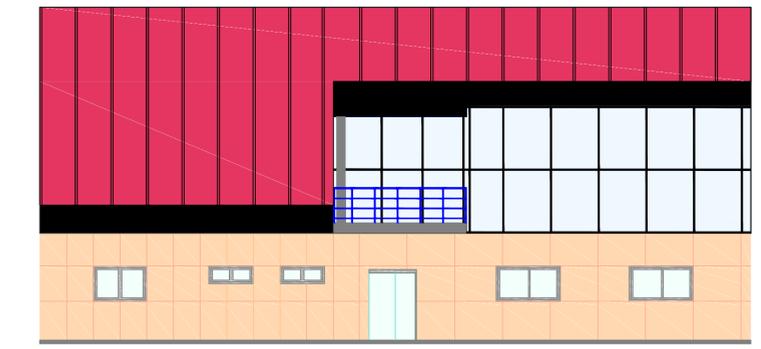
Superficie útil construida 1692 m<sup>2</sup>  
 Superficie construida total 1805.95 m<sup>2</sup>



<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TITULO PROYECTO:</b> <b>NAVE IPARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>COTAS Y SUPERFICIES</b>		
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>		<b>Nº PLANO:</b> <b>4</b>
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>
<b>ESCALA:</b> <b>1:100</b>		<b>FIRMA:</b> <small>LA ALUMNA:</small>
<small>Grado en Ingeniería Mecánica          Convocatoria: Extraordinaria</small>		<small>Fdo: Ester Bausela Martínez</small>

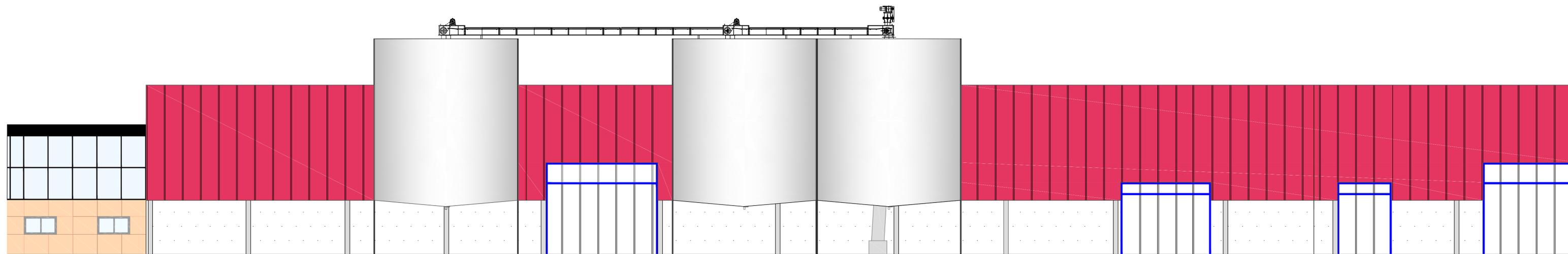


ALZADO ESTE

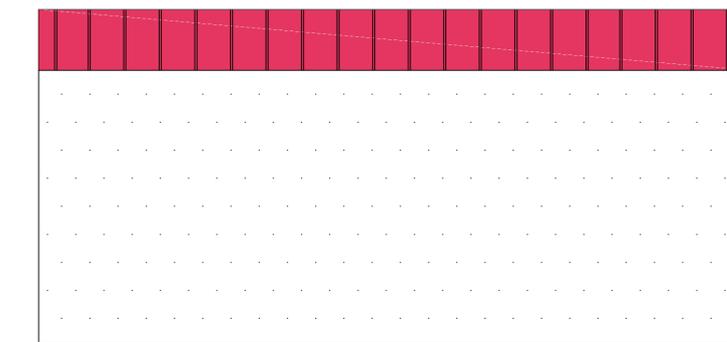


ALZADO NORTE

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TITULO PROYECTO:</b> <b>NAVE INDUSTRIAL PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>ALZADOS</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>	<b>Nº PLANO:</b> <b>5</b>
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	<b>ESCALA:</b> <b>1:100</b>	<b>FIRMA:</b> <small>LA ALUMNA:</small>
<small>Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria</small>		<small>Fdo: Ester Bousela Martínez</small>

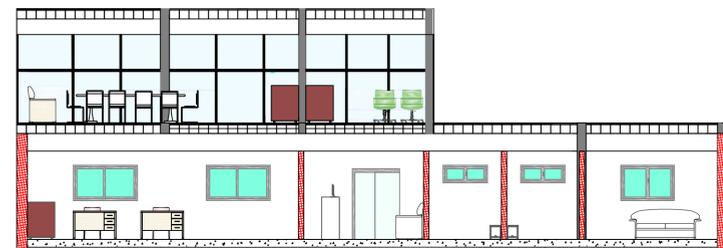


ALZADO OESTE

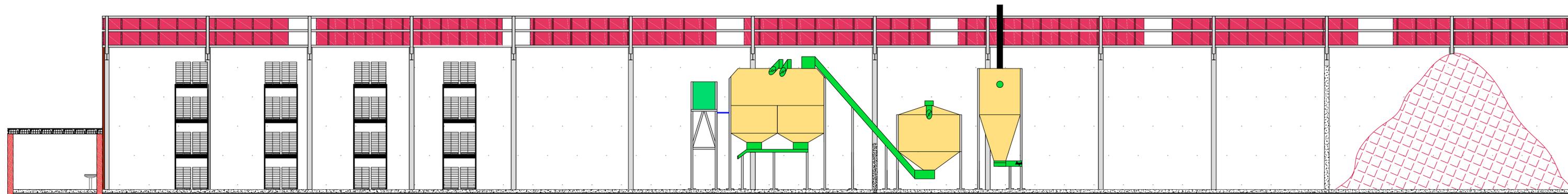


ALZADO SUR

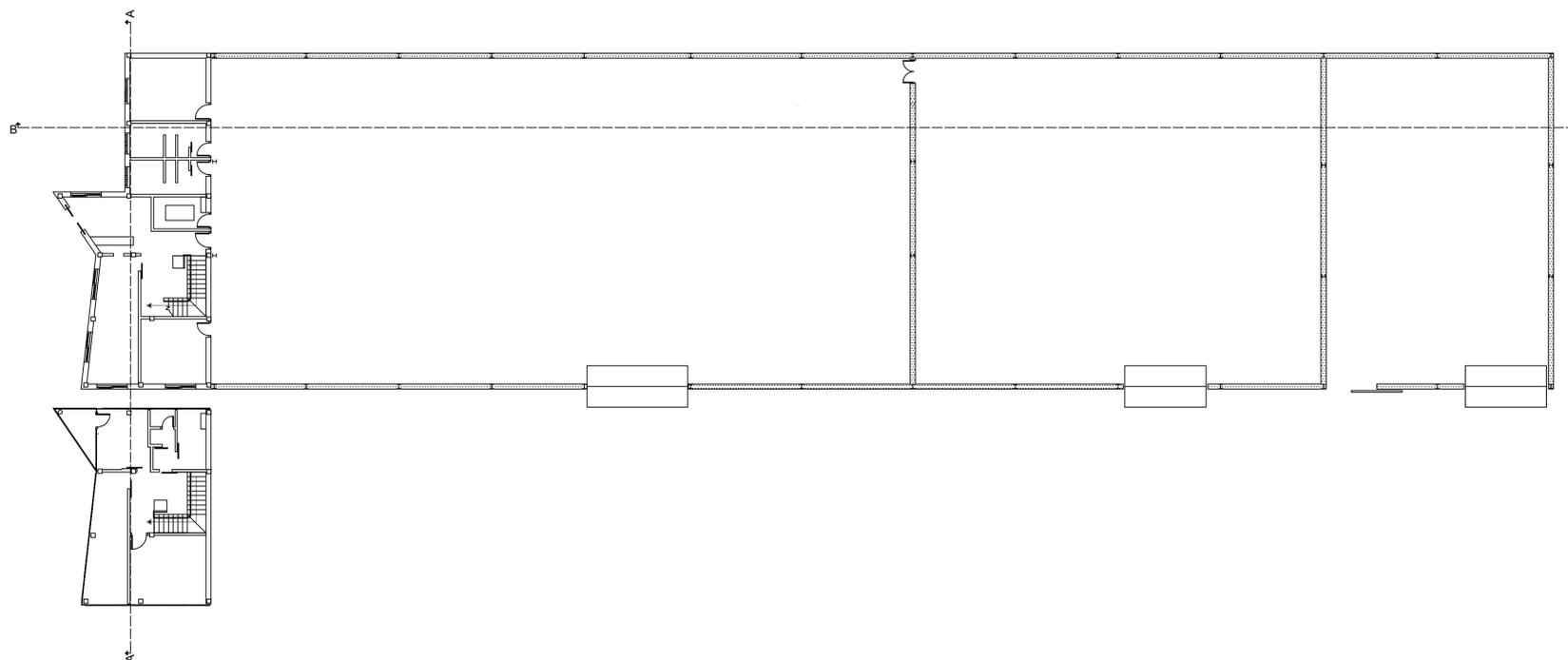
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TITULO PROYECTO:</b> <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>ALZADOS</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>	<b>Nº PLANO:</b> <b>6</b>
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	<b>ESCALA:</b> <b>1:100</b>	<b>FIRMA:</b> <b>LA ALUMNA:</b>
<small>Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria</small>		<small>Fdo: Ester Bausela Martínez</small>



Sección A-A



Sección B-B



<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TÍTULO PROYECTO:</b> <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>SECCIONES</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		<b>Nº PLANO:</b> <b>7</b>
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>		<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>
		<b>ESCALA:</b> <b>1:100</b>
		<b>FIRMA:</b> LA ALUMNA:
		<small>Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria</small>
		<small>Fdo: Ester Bousela Martínez</small>

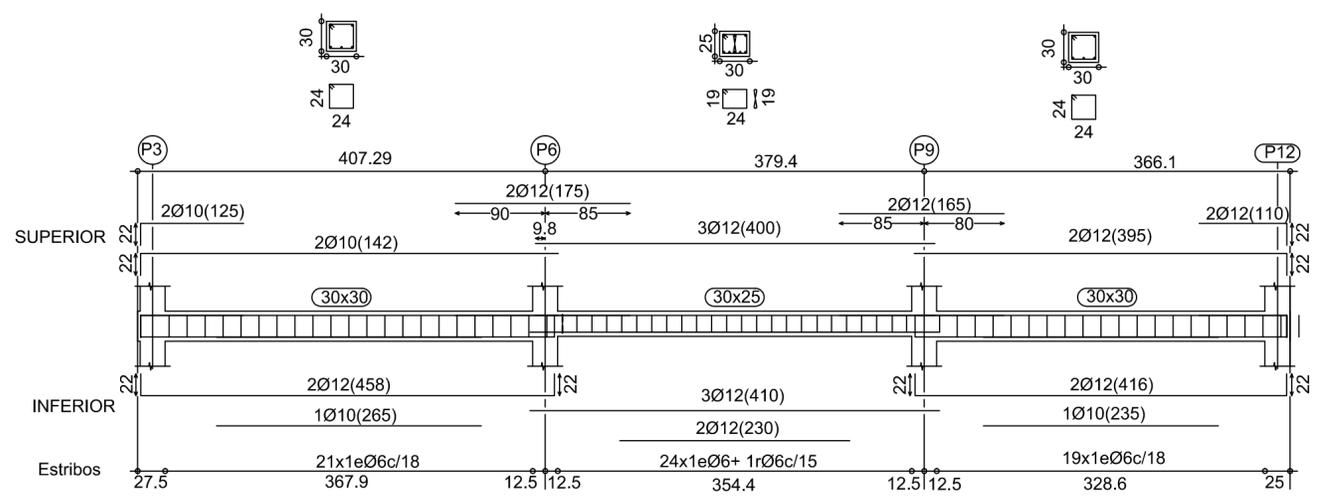
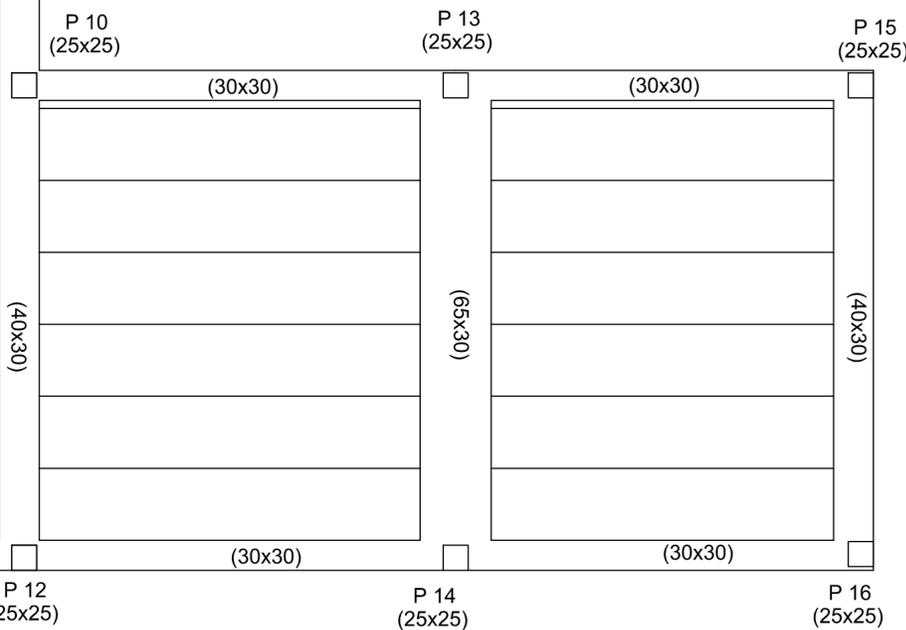
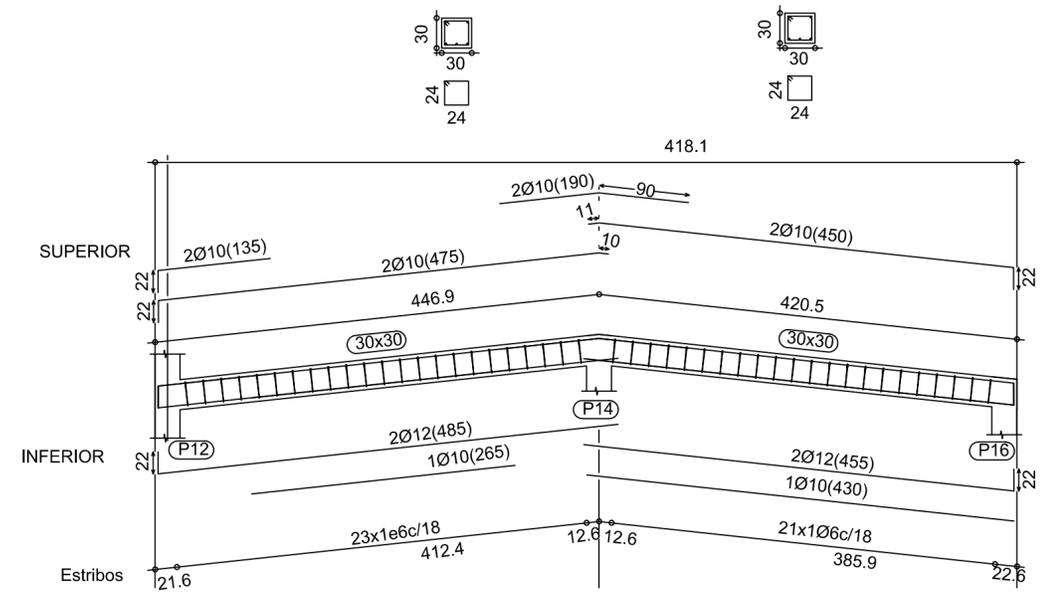
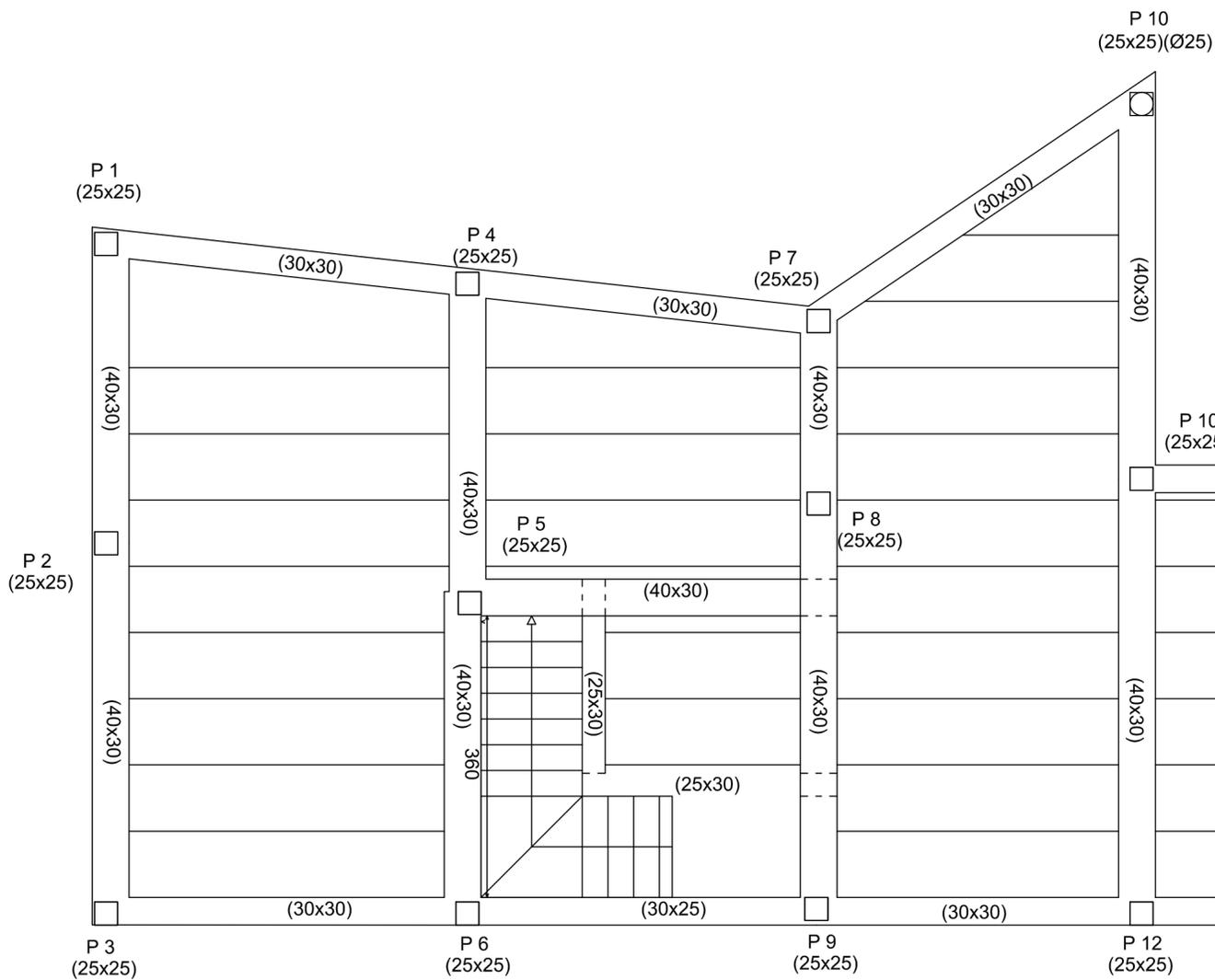
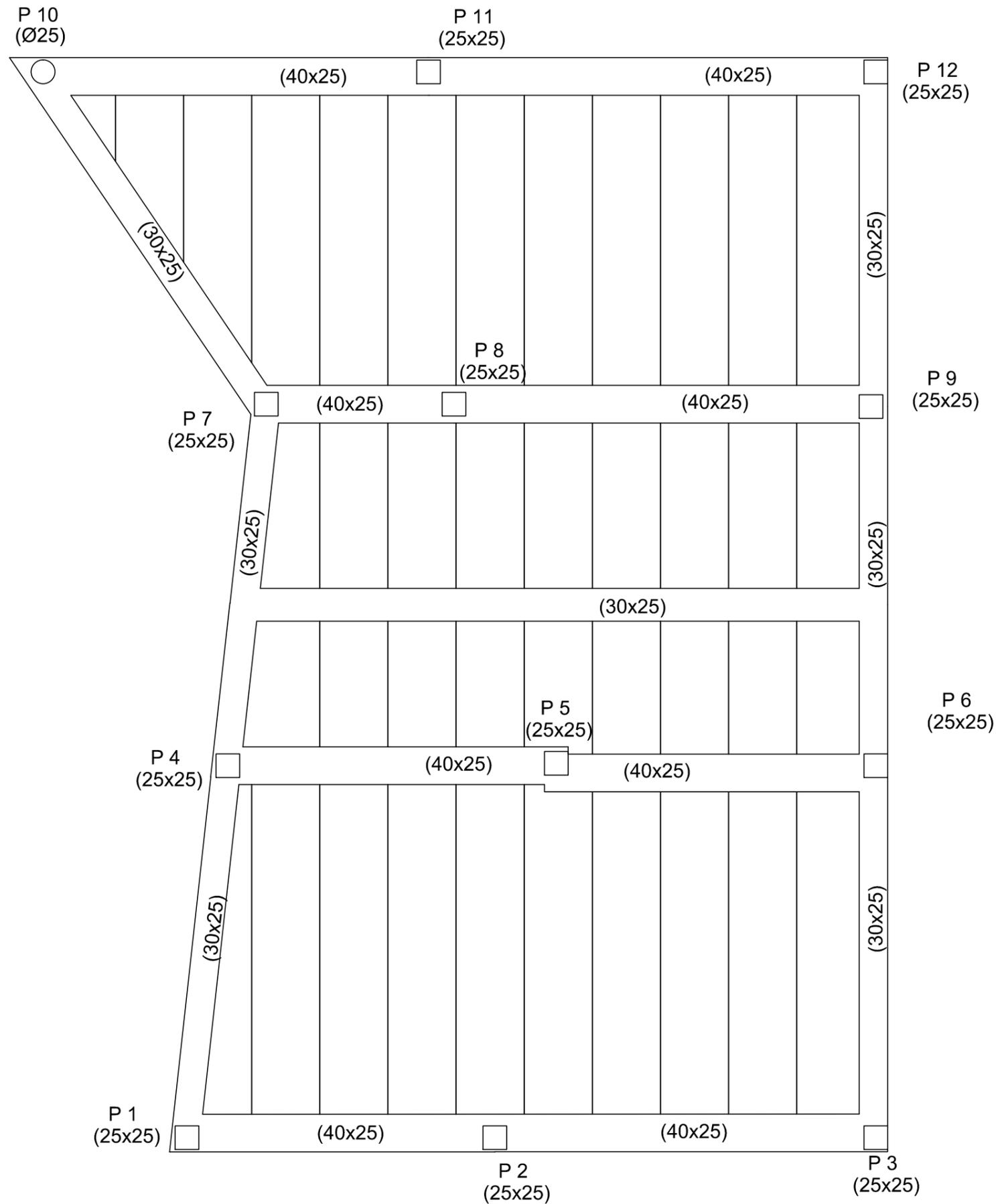


Tabla de características de forjados de viguetas

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN
Canto de bovedilla: 20cm
Espesor de la capa de compresión: 5cm
Intereje: 72cm
Bovedilla: Cerámica
Ancho del nervio: 12 cm

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TITULO PROYECTO:</b> <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>FORJADO PRIMERA PLANTA</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>	<b>Nº PLANO:</b> <b>P8</b>
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	<b>ESCALA:</b> <b>1:50</b>	<b>FIRMA:</b> LA ALUMNA:
Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria Fdo: Ester Bausela Martínez		



Escala 2:1

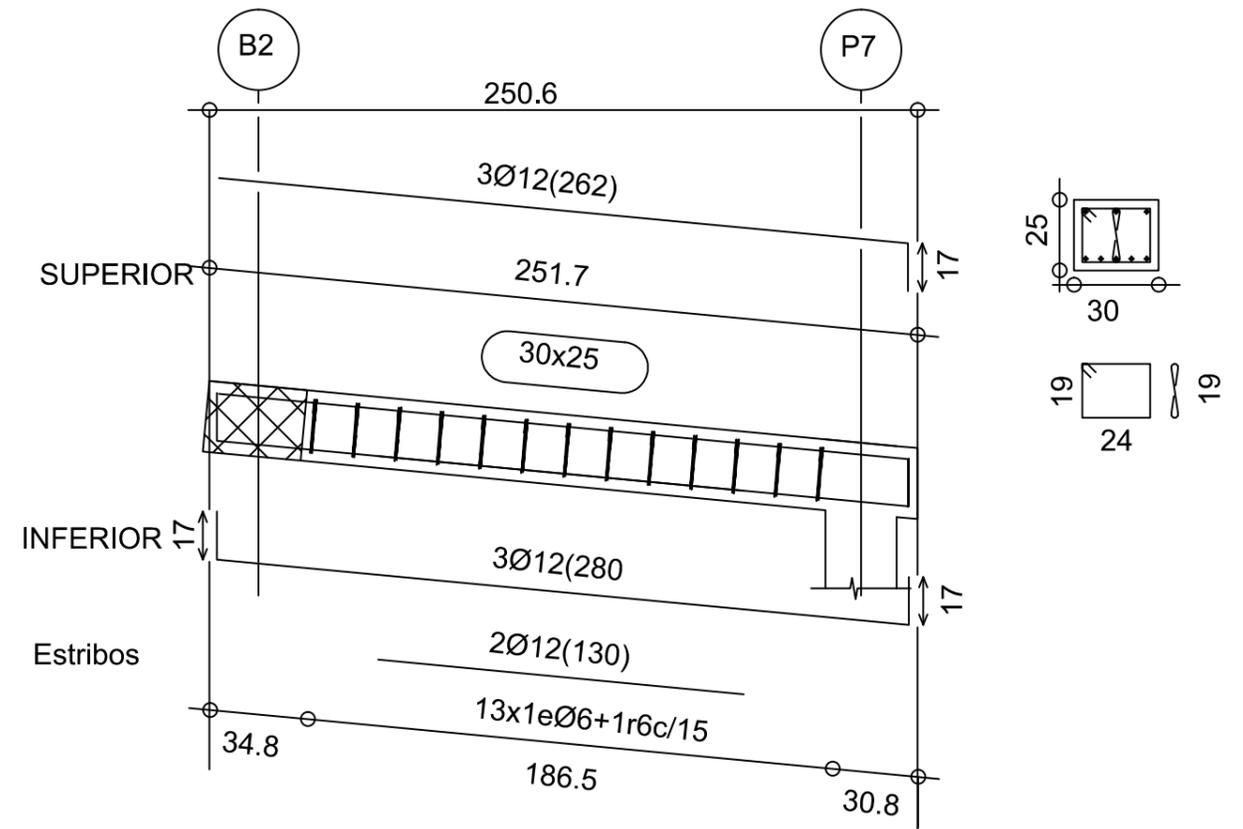


Tabla de características de forjados de viguetas

FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN  
 Canto de bovedilla: 20cm  
 Espesor de la capa de compresión: 5cm  
 Intereje: 72cm  
 Bovedilla: Cerámica  
 Ancho del nervio: 12 cm

 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

TITULO PROYECTO:

**NAVE PARA FABRICACIÓN  
 Y ALMACENAJE DE PELLET**

PLANO:

**ESTRUCTURA FORJADO PLANTA ALTA**

**AREA I.P.F.**  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

FECHA:  
**SEP-2014**

Nº PLANO:  
**9**

PROMOTOR:

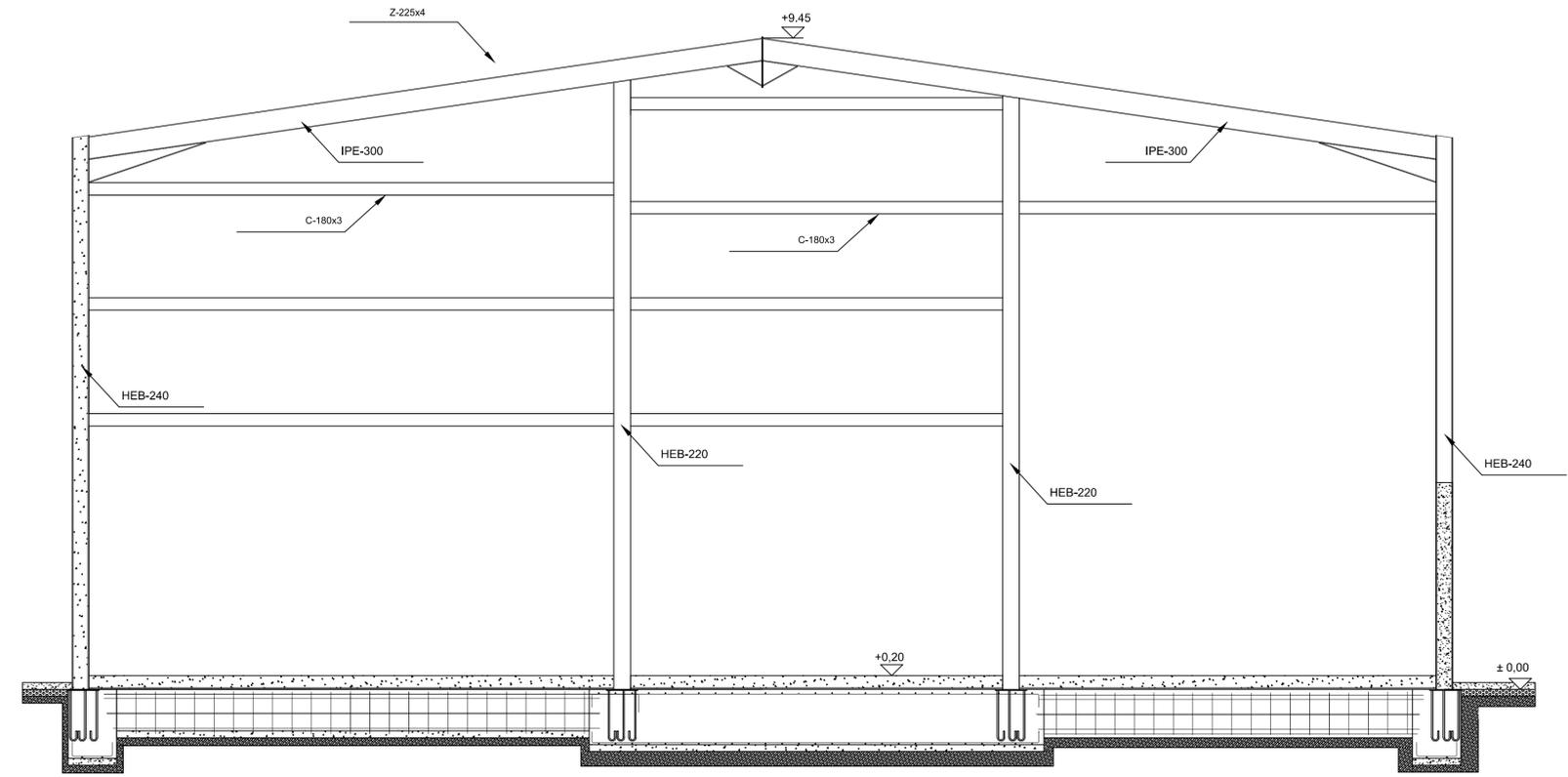
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

ESCALA:  
**1:50**

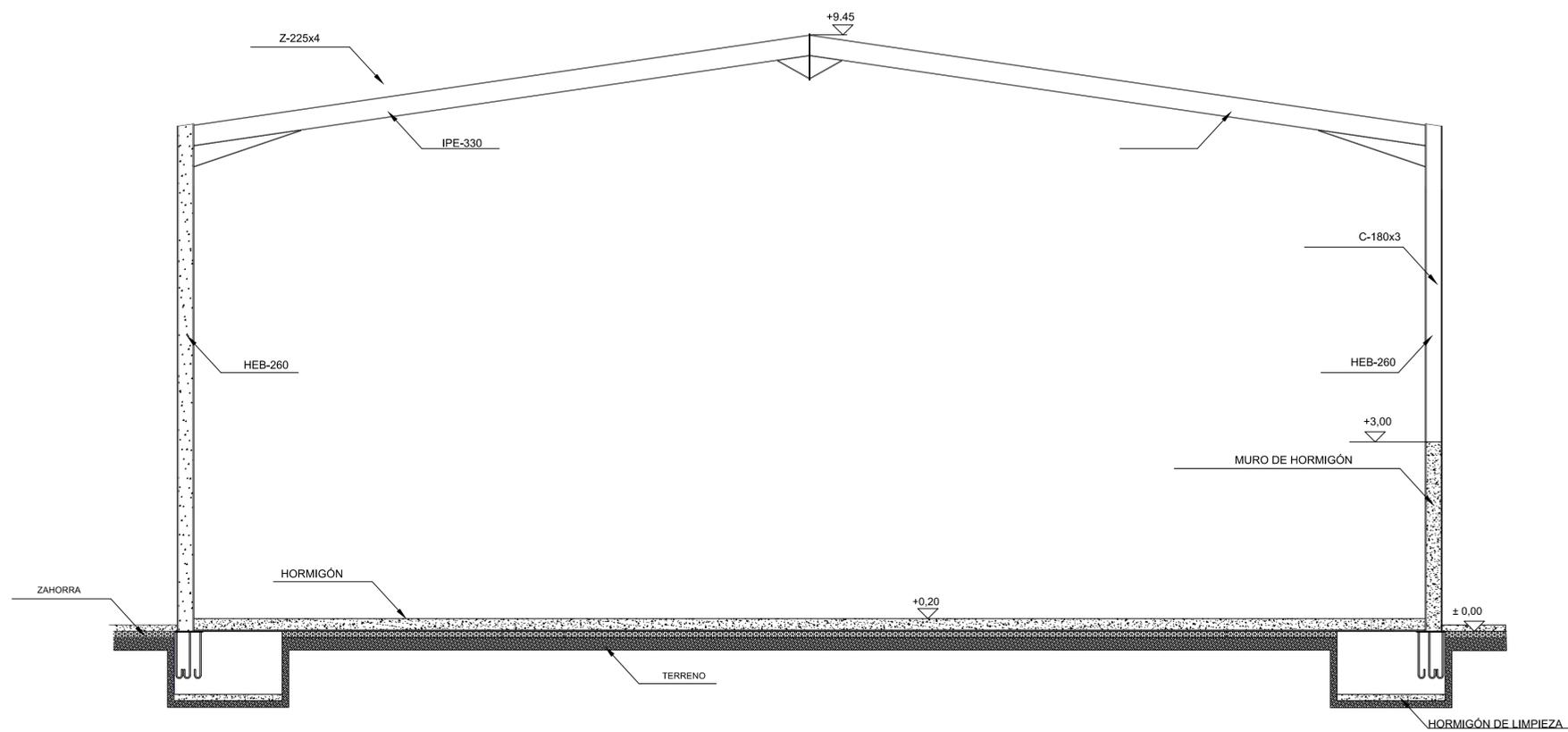
FIRMA:  
 LA ALUMNA:

Grado en Ingeniería Mecánica  
 Convocatoria: Extraordinaria

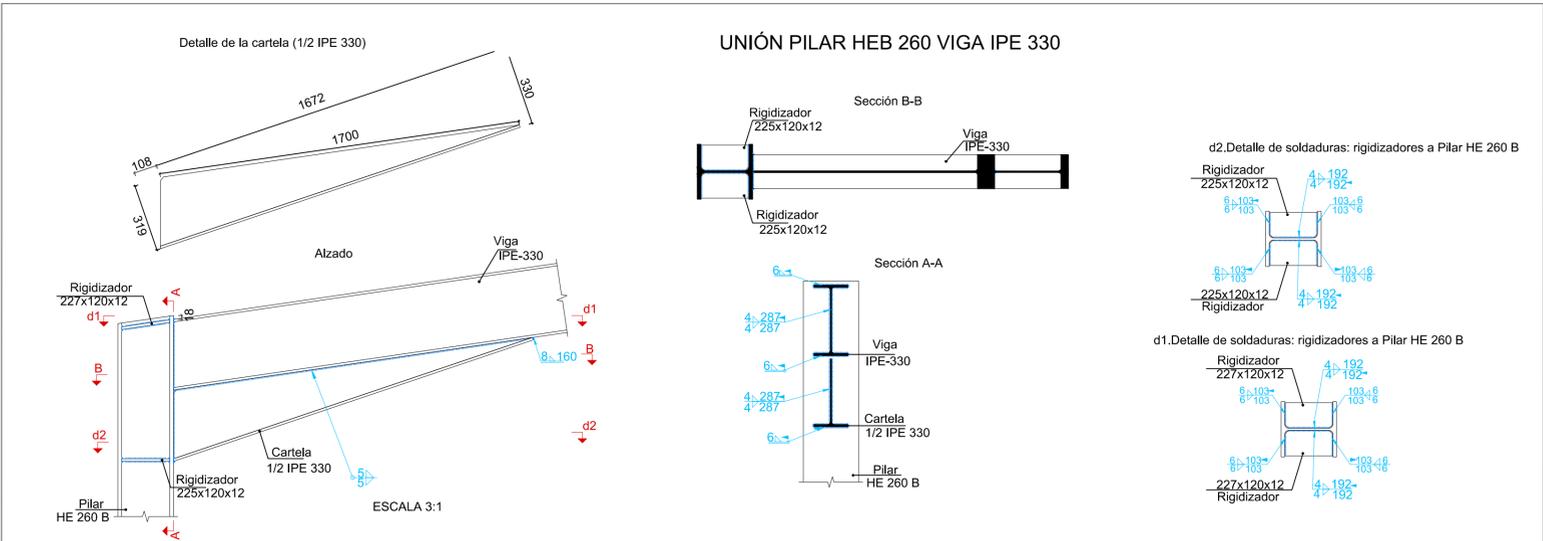
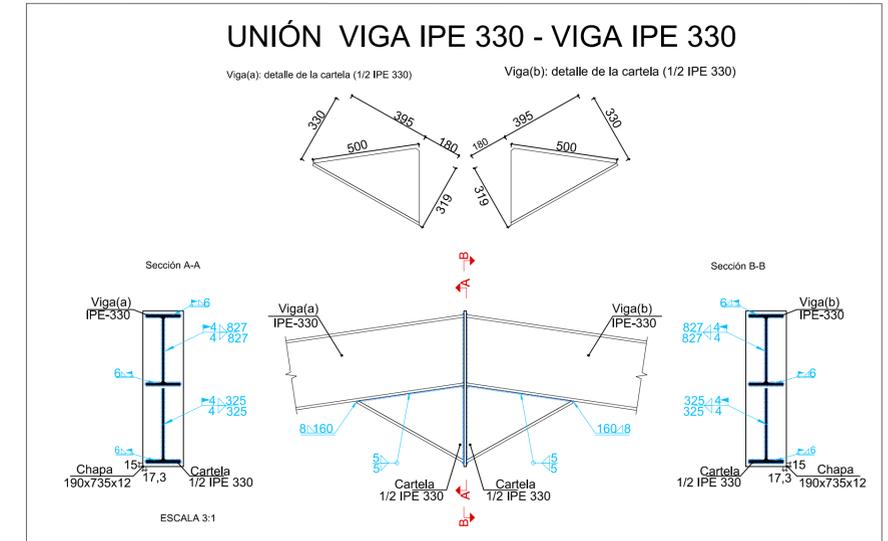
Fdo: Ester Bausela Martínez



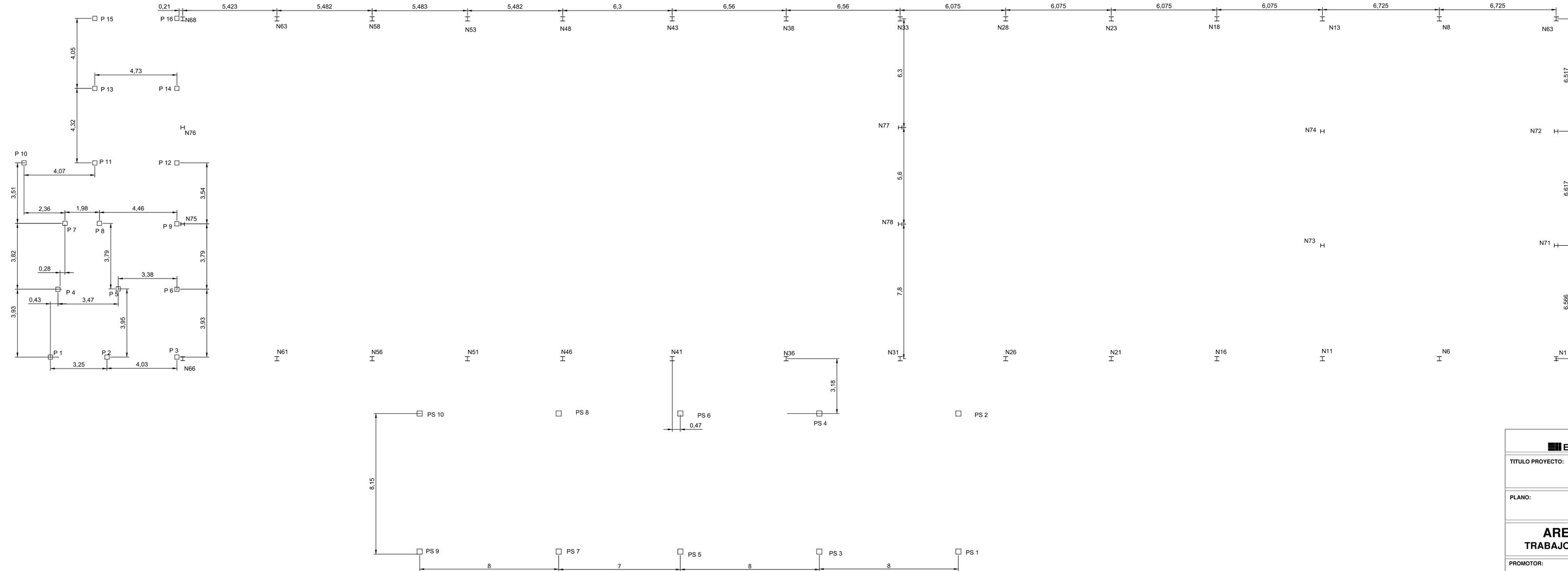
HASTIAL NORTE



PÓRTICO TIPO

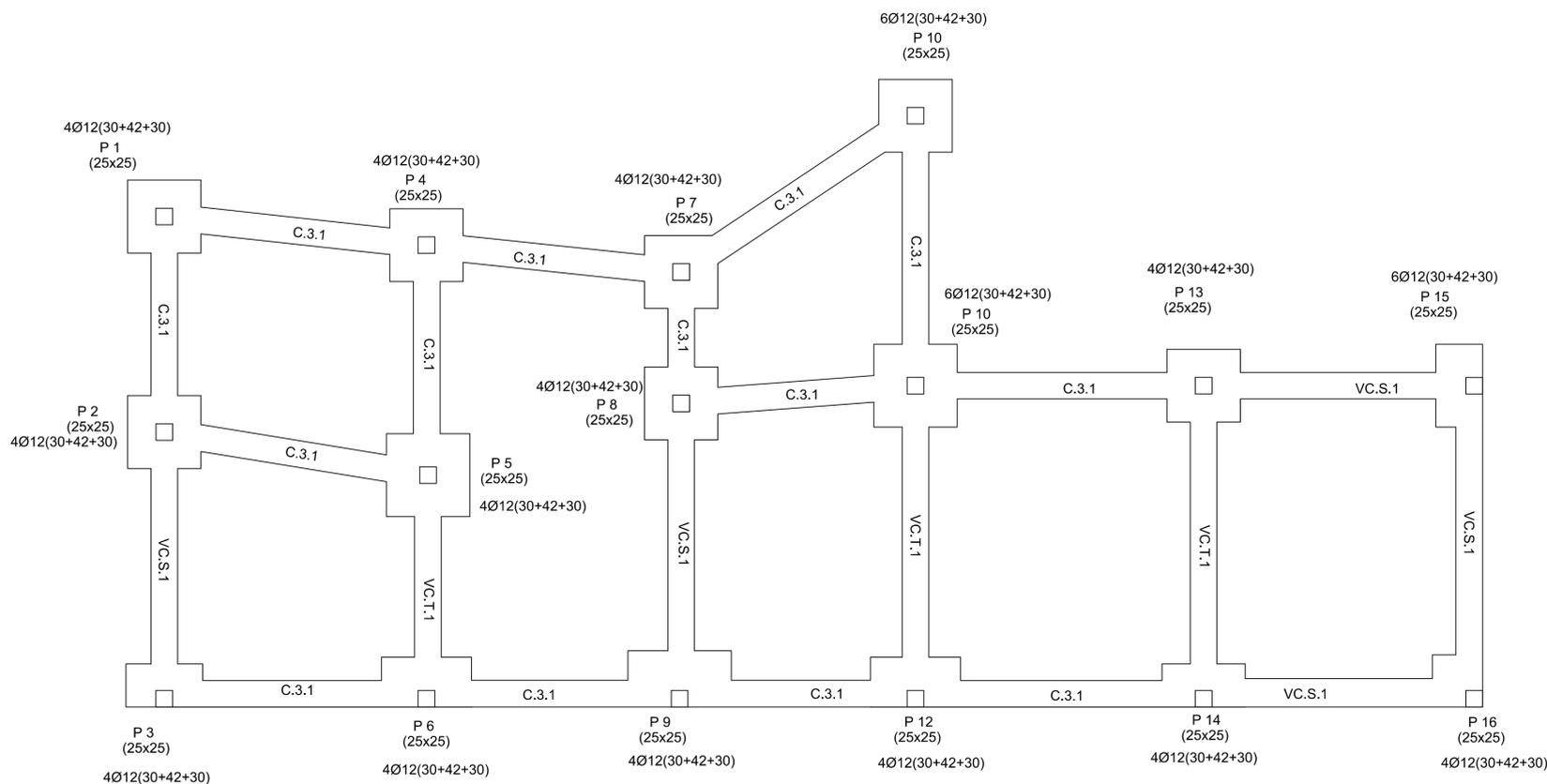
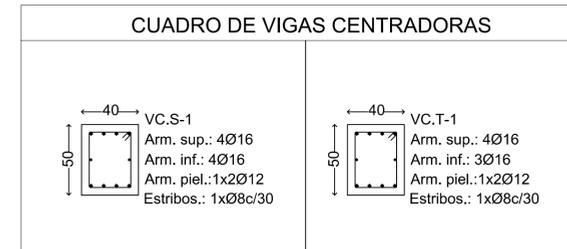


<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TÍTULO PROYECTO:</b> <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>ESTRUCTURA METÁLICA</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>	<b>Nº PLANO:</b> <b>10</b>
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	<b>ESCALA:</b> <b>1:50</b>	<b>FIRMA:</b> LA ALUMNA:
Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria Fdo: Ester Bousela Martínez		

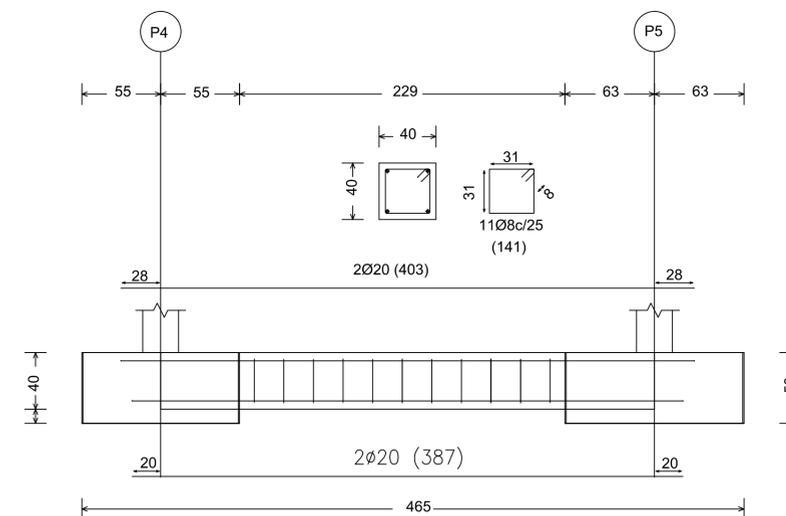


<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TITULO PROYECTO:</b> <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>REPLANTEO Y PILARES</b>		
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>	<b>Nº PLANO:</b> <b>11</b>
	<b>ESCALA:</b> <b>1:100</b>	<b>FIRMA:</b> <small>LA ALUMNA:</small>
<small>Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria</small>		<small>Fdo: Ester Bousela Martínez</small>

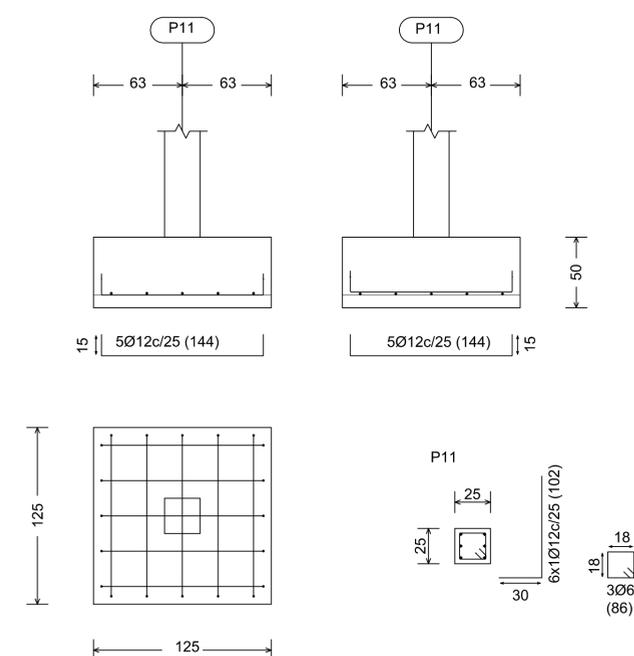
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inferior X	Armado inferior Y	Armado superior X	Armado superior Y
P1, P2, P4, P7, P8, P10 y P13	110x110	50	4Ø12c/25	4Ø12c/25		
P3	65x110	50	5Ø12c/25	3Ø12c/25		
P5 y P11	125x125	50	5Ø12c/25	5Ø12c/25		
P6 y P12	75x135	50	5Ø12c/25	3Ø12c/25		
P9	80x155	50	6Ø12c/25	4Ø12c/20		
P14	65x125	50	5Ø12c/25	3Ø12c/25		
P15	125x70	50	3Ø12c/25	5Ø12c/25	3Ø12c/25	3Ø12c/25
P16	75x75	50	3Ø12c/25	3Ø12c/25	3Ø12c/25	3Ø12c/25



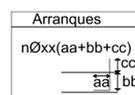
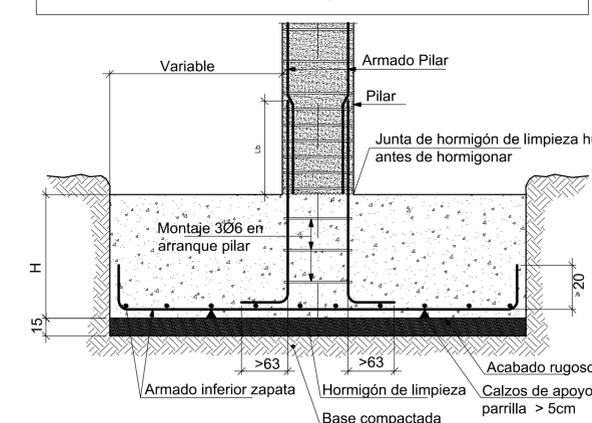
**C.3.1 [P4-P5]  
ESCALA 2:1**



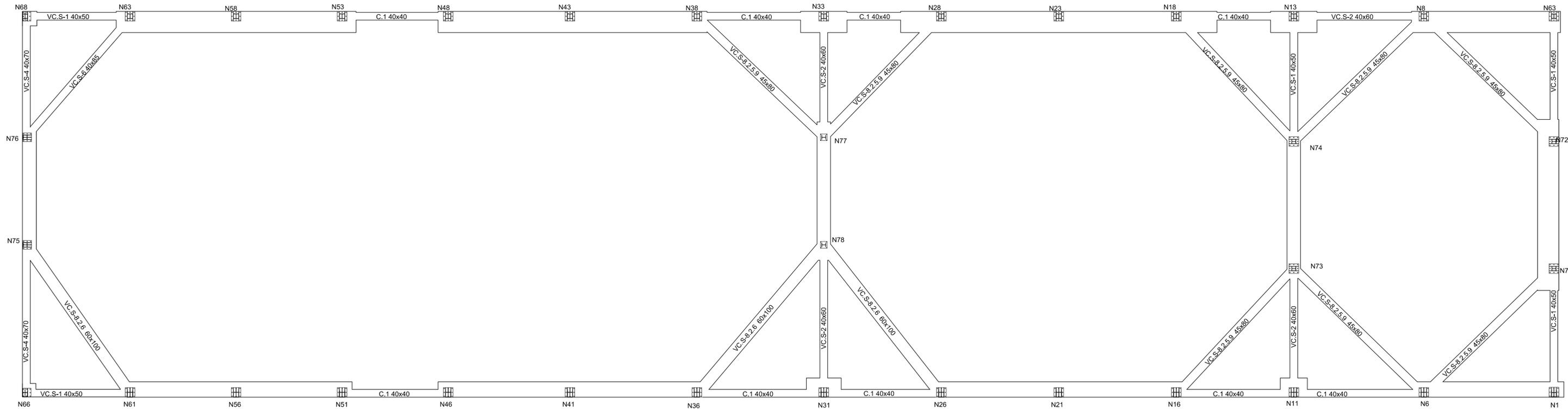
**P11 ESCALA  
2:1**



**Detalle de zapata aislada**

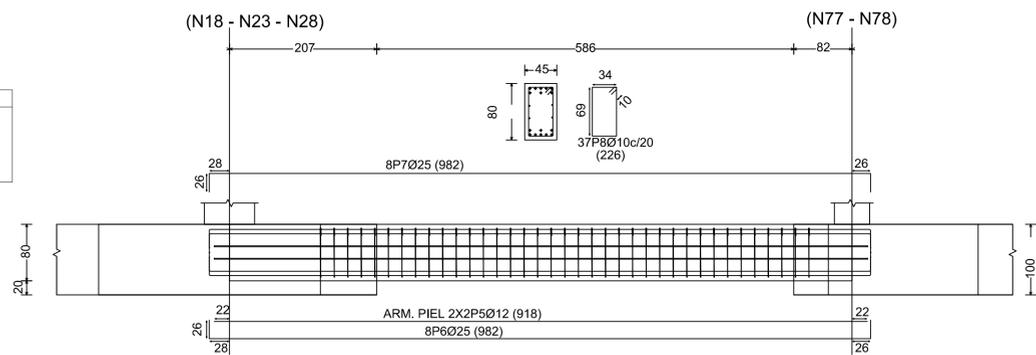
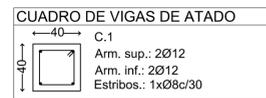
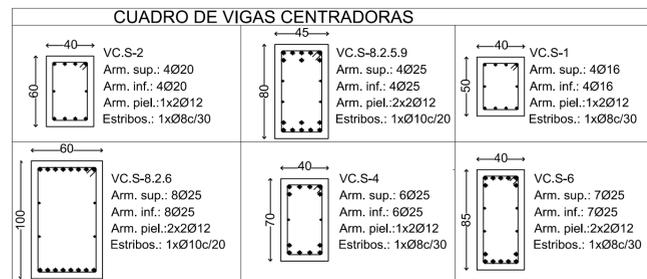


<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
TÍTULO PROYECTO: <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
PLANO: <b>CIMENTACIÓN OFICINAS</b>		
AREA I.P.F. TRABAJO FIN DE GRADO		Nº PLANO: <b>12</b>
PROMOTOR: <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>		FECHA: <b>SEP-2014</b>
		ESCALA: <b>1:50</b>
		FIRMA: LA ALUMNA:
		Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria
		Fdo: Ester Bausela Martínez



Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inferior X	Armado inferior Y	Armado superior X	Armado superior Y
N11	140x100	120	6Ø16c/17	8Ø16c/17	6Ø16c/17	8Ø16c/17
N31	180x100	120	3Ø20c/29	6Ø20c/29	3Ø20c/29	6Ø20c/29
N66	70x70	120	5Ø12c/25	5Ø12c/25		
N13 y N33	240x110	120	4Ø20c/29	4Ø8c/29	4Ø20c/29	4Ø8c/29
N1-N6	775x80	90	3Ø16c/24	3Ø16c/24	3Ø16c/24	3Ø16c/24
N16-N21-N26	1315x80	90	5Ø20c/16	5Ø16c/24	5Ø20c/16	5Ø16c/24
N3-N8	770x110	100	4Ø20c/29	27Ø20c/29	4Ø20c/29	27Ø20c/29
N18-N23-N28	1400x110	100	4Ø16c/24	58Ø16c/24	4Ø16c/24	58Ø16c/24
N73-N74	70x765	100	32Ø16c/24	3Ø16c/24	32Ø16c/24	3Ø16c/24
N38-N41-N46	1390x80	90	8Ø16c/13	69Ø16c/20	4Ø25c/27	69Ø16c/20
N36-N41-N46	1390x80	90	3Ø25c/26	58Ø16c/24	3Ø25c/22	58Ø16c/24
N51-N56-N61	1200x80	90	3Ø25c/26	50Ø16c/24	6Ø16c/13	50Ø16c/24
N53-N58-N63	1240x110	100	8Ø16c/13	99Ø12c/12.5	5Ø20c/22	99Ø12c/12.5
N75-N76	70x655	90	27Ø16c/24	3Ø16c/24	27Ø16c/24	3Ø16c/24
N68	75x75	120	3Ø20c/29	3Ø20c/29		
N77-N78	70x720	100	30Ø16c/24	3Ø16c/24	30Ø16c/24	3Ø16c/24

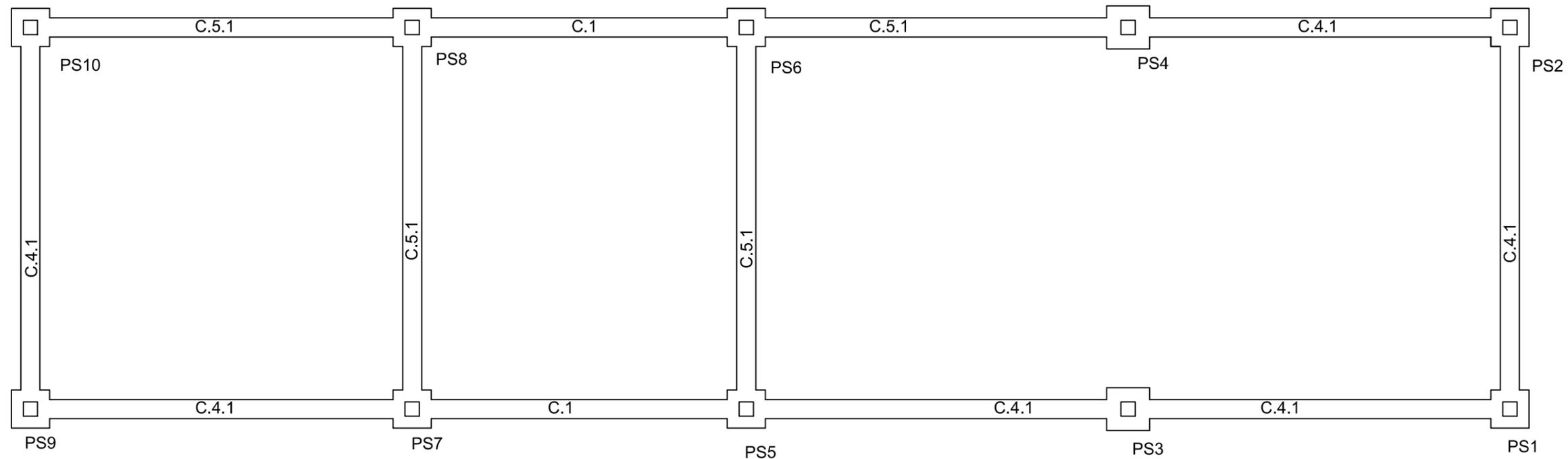
CUADRO DE ARRANQUES		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Pernos de Placas de Anclaje
N11, N31, N1, N6, N16, N21, N26, N36, N41, N46, N51, N56 y N61	8Ø32 mm L=65 cm	500 x500x22 (mm)
N66	8Ø32 mm L=65 cm	450 x450x37 (mm)
N13, N3, N8, N71, N72, N18, N23, N28, N73, N74, N38, N43, N48, N53, N58, N63 y N33	8Ø32 mm L=75 cm	500 x500x30 (mm)
N75 y N76	8Ø32 mm L=65 cm	450 x450x30 (mm)
N68	8Ø32 mm L=65 cm	450 x450x35 (mm)
N77	4Ø16 mm L=30 cm	350 x350x14 (mm)
N77	4Ø16 mm L=35 cm	350 x350x14 (mm)



ESCALA 2:1

VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)]

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TÍTULO PROYECTO:</b> <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>CIMENTACIÓN ZONA FÁBRICA</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>	<b>Nº PLANO:</b> <b>13</b>
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	<b>ESCALA:</b> <b>1:100</b>	<b>FIRMA:</b> <small>LA ALUMNA:</small>
<small>Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria</small>		
<small>Fdo: Ester Bousela Martínez</small>		



### CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inferior X	Armado inferior Y
PS1, PS2, PS5, PS6, PS7, PS8 y PS9	80x80	40	3Ø12c/30	3Ø12c/30
PS3 y PS4	90x90	40	3Ø12c/30	3Ø12c/30
PS10	80x80	40	3Ø12c/30	5Ø12c/27

### CUADRO DE VIGAS DE ATADO

<p><b>C.4.1</b>            Arm. sup.: 2Ø20            Arm. inf.: 2Ø20            Arm. piel.: 1x2Ø20            Estribos.: 1xØ8c/25</p>	<p><b>C.5.1</b>            Arm. sup.: 3Ø20            Arm. inf.: 3Ø20            Arm. piel.: 1x2Ø20            Estribos.: 1xØ8c/25</p>	<p><b>C.3.1</b>            Arm. sup.: 2Ø20            Arm. inf.: 2Ø20            Estribos.: 1xØ8c/25</p>
--	--	--

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

TITULO PROYECTO:

**NAVE PARA FABRICACIÓN  
Y ALMACENAJE DE PELLET**

PLANO:

**CIMENTACIÓN SILOS**

**AREA I.P.F.**  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

FECHA:  
**SEP-2014**

Nº PLANO:  
**14**

ESCALA:  
**1:100**

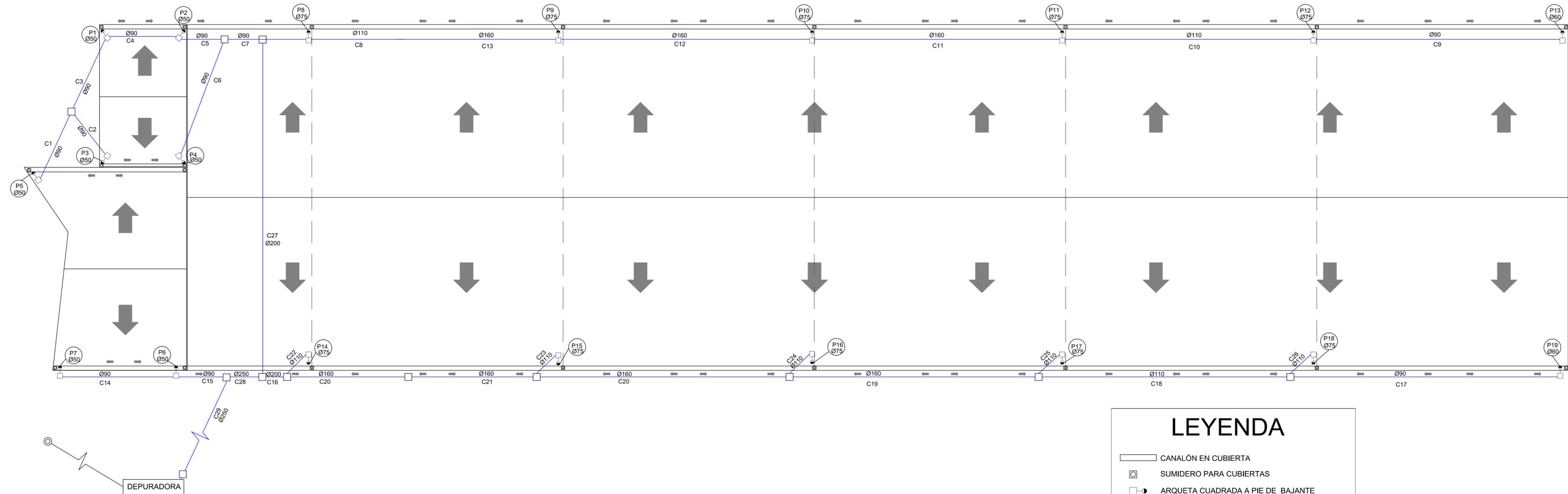
FIRMA:  
LA ALUMNA:

PROMOTOR:

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

Grado en Ingeniería Mecánica  
Convocatoria: Extraordinaria

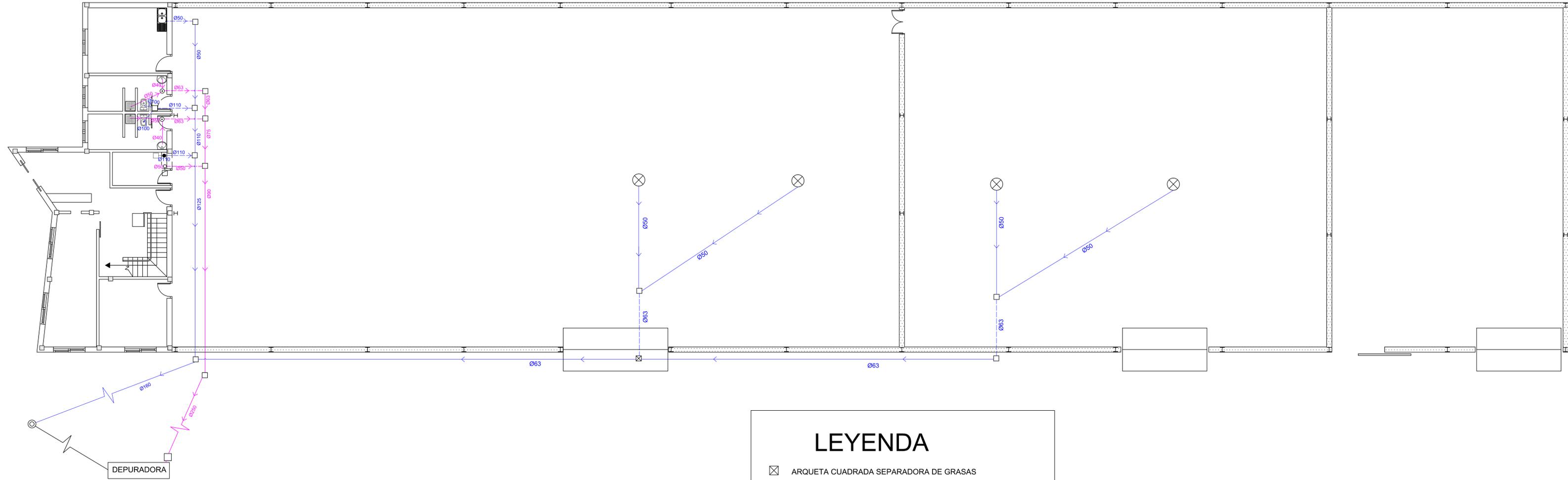
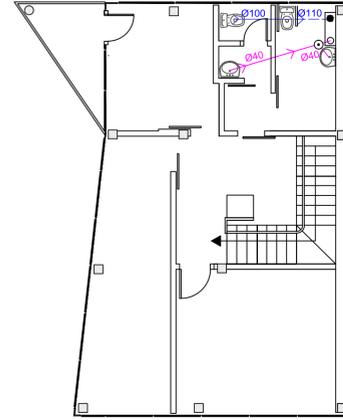
Fdo: Ester Bausela Martínez



### LEYENDA

- CANALÓN EN CUBIERTA
- SUMIDERO PARA CUBIERTAS
- ARQUETA CUADRADA A PIE DE BAJANTE
- RED ENTERRADA DE AGUAS PLUVIALES
- ARQUETA DE PASO
- SENTIDO DIRECCIÓN AGUA CANALÓN
- SENTIDO DIRECCIÓN AGUA CUBIERTA
- TUBERÍA DE ALVIADERO DE LA DEPURADORA
- POZO NEGRO

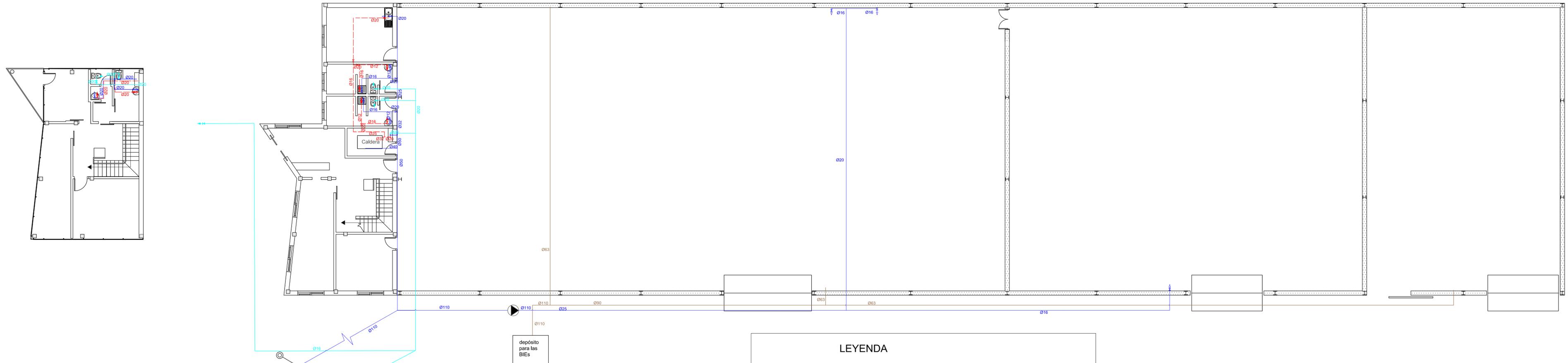
<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
TITULO PROYECTO: <b>NAVE INDUSTRIAL FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
PLANO: <b>SANEAMIENTO: AGUAS PLUVIALES</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	FECHA: <b>SEP-2014</b>	Nº PLANO: <b>15</b>
PROMOTOR: <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	ESCALA: <b>1:100</b>	FIRMA: LA ALUMNA:
Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria Fdo: Ester Bausela Martínez		



### LEYENDA

- ☒ ARQUETA CUADRADA SEPARADORA DE GRASAS
- BOTE SIFÓNICO
- ARQUETA CUADRADA DE PASO
- BAJANTE AGUAS NEGRAS
- BAJANTE AGUAS GRISES
- ⊗ SUMIDERO SIFÓNICO
- ⊙ POZO AGUAS NEGRAS
- COLECTOR ENTERRADO 2% AGUAS NEGRAS
- - RAMAL COLECTOR 2% AGUAS NEGRAS
- COLECTOR ENTERRADO 2% AGUAS GRISES
- - RAMAL COLECTOR 2% AGUAS GRISES

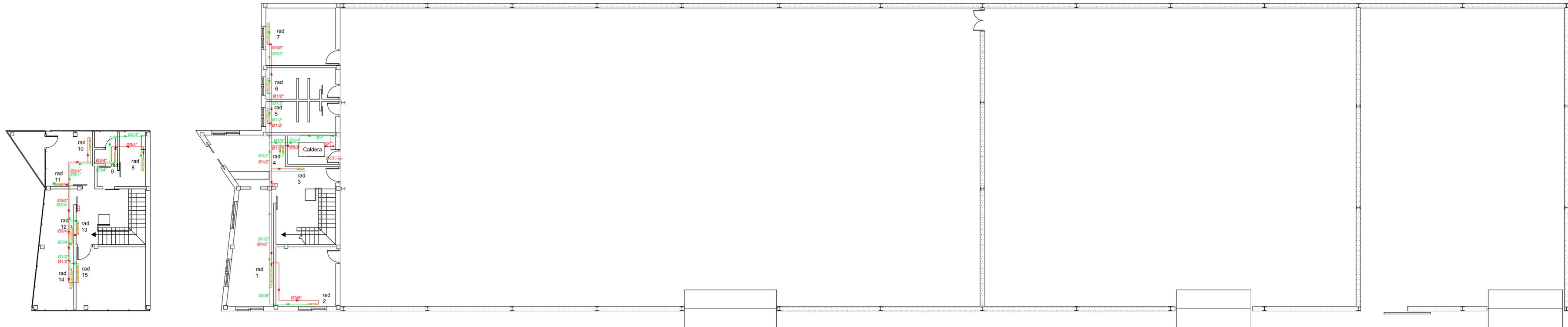
<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TÍTULO PROYECTO:</b> <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>SANEAMIENTO: AGUAS RESIDUALES</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>	<b>Nº PLANO:</b> <b>16</b>
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	<b>ESCALA:</b> <b>1:100</b>	<b>FIRMA:</b> <small>LA ALUMNA:</small>
<small>Grado en Ingeniería Mecánica          Convocatoria: Extraordinaria          Fdo: Ester Bausela Martínez</small>		



### LEYENDA

- |  |  |
|--|--|
| RED PROCEDENTE DE LA ACOMETIDA                       | ACOMETIDA                                      |
| RED DE ACS   | LLAVE DE CORTE CON EL EXTERIOR DE LA PROPIEDAD |
| RED PROCEDENTE DE LA DEPURADORA                      | LLAVE DE CORTE GENERAL                         |
| MONTANTE RED PROCEDENTE DE ACOMETIDA                 | FILTRO   |
| MONTANTE RED ACS                                     | CONTADOR                                       |
| MONTANTE RED PROCEDENTE DE DEPURADORA                | GRIFO DE PRUEBA                                |
| VÁLVULA DE CIERRE DE RED PROCEDENTE DE LA ACOMETIDA  | VÁLVULA DE RETENCIÓN                           |
| VÁLVULA DE CIERRE DE RED ACS                         | LLAVE DE SALIDA                                |
| VÁLVULA DE CIERRE DE RED PROCEDENTE DE LA DEPURADORA | ARMARIO CONTADOR                               |
| TUBERÍA DE ALVIADERO DE LA DEPURADORA                | POZO AGUAS NEGRAS                              |
| BOMBA DE PRESIÓN                                     |  |

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
TÍTULO PROYECTO: <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
PLANO: <b>FONTANERÍA</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	FECHA: <b>SEP-2014</b>	Nº PLANO: <b>17</b>
PROMOTOR: <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	ESCALA: <b>1:100</b>	FIRMA: <b>LA ALUMNA:</b>
<small>Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria Fdo: Ester Bausela Martínez</small>		



Referencia	Nº elementos
Rad 1	13
Rad 2	7
Rad 3	5
Rad 4	5
Rad 5	9
Rad 6	9
Rad 7	15
Rad 8	9
Rad 9	8
Rad 10	9
Rad 11	7
Rad 12	14
Rad 13	7
Rad 14	14
Rad 15	14

### LEYENDA

CALDERA DE BIOMASA DE 21 KW.SISTEMA BITUBULAR DIRECTO

- ▬▬▬▬▬ RADIADORES BITUBULARES. POTENCIA CADA ELEMETO 139,7 kcal/h
- DERIVACIÓN DE AGUA A LA CALDERA DESDE LA RED
- RED DE DISTRIBUCIÓN DE IDA
- RED DE DISTRIBUCIÓN DE RETORNO
- MONTANTE DE RED DE RETORNO
- MONTANTE DE RED DE IDA
- T TERMOSTATO

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

---

TITULO PROYECTO: **NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET**

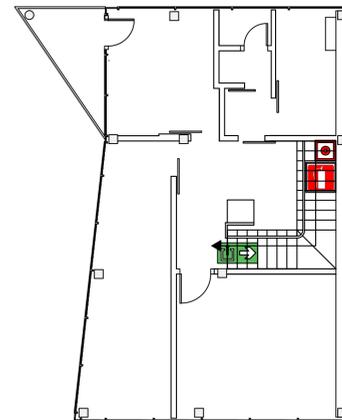
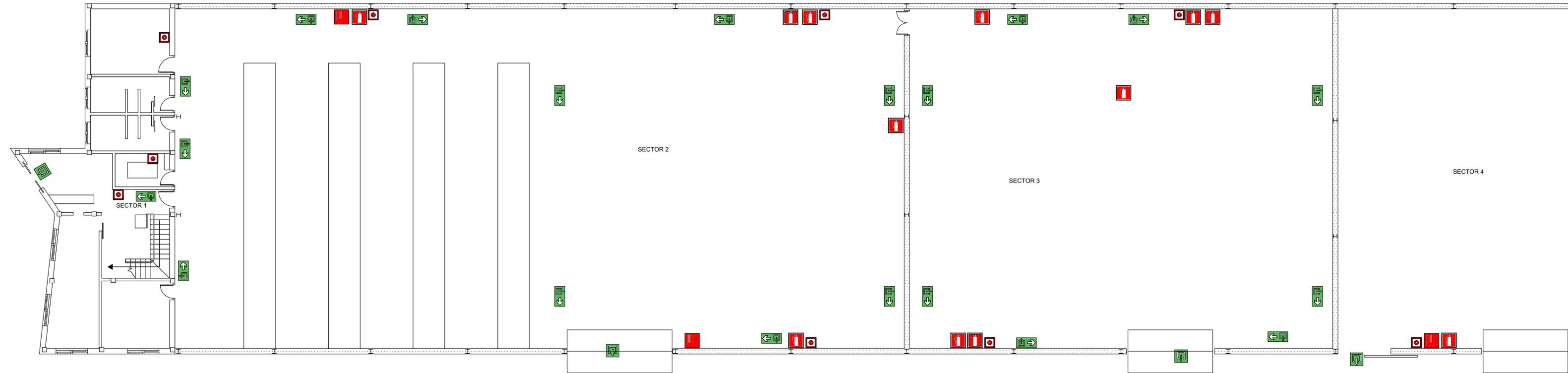
---

PLANO: **CALEFACCIÓN**

---

<b>AREA I.P.F.</b> TRABAJO FIN DE GRADO	FECHA: <b>SEP-2014</b>	Nº PLANO: <b>18</b>
PROMOTOR: <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	ESCALA: <b>1:100</b>	FIRMA: LA ALUMNA:

Grado en Ingeniería Mecánica  
Convocatoria: Extraordinaria  
Fdo: Ester Bousela Martínez



LEYENDA SEÑALIZACIÓN DB-SI	
	Señalización extintor
	Señalización extintor gaseoso
	Señalización BIE 45 mm
	Señalización pulsador de alarma
	Señalización salida
	Señalización recorrido a salida

<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		
<b>TITULO PROYECTO:</b> <b>NAVE PARA FABRICACIÓN Y ALMACENAJE DE PELLET</b>		
<b>PLANO:</b> <b>INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		
<b>AREA I.P.F.</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	<b>FECHA:</b> <b>SEP-2014</b>	<b>Nº PLANO:</b> <b>19</b>
<b>PROMOTOR:</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	<b>ESCALA:</b> <b>1:100</b>	<b>FIRMA:</b> <small>LA ALUMNA:</small>
<small>Grado en Ingeniería Mecánica Convocatoria: Extraordinaria</small>		<small>Fdo: Ester Bausela Martínez</small>

DOCUMENTO N°3:  
PLIEGO DE CODICIONES



## **1 DISPOSICIONES GENERALES.PLIEGO GENERAL**

### **1.1 NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.**

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### **1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.**

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de : sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- El Pliego de Condiciones particulares.
- El presente Pliego General de Condiciones.
- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).
- En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.
- Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## 2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS.PLIEGO GENERAL

### 2.1 EPÍGRAFE 1.º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

#### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a. Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b. Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c. Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

- Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.
- Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.
- Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

#### 2.1.1 EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con

recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### 2.1.2 EL PROYECTISTA

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

### 2.1.3 EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al Ingeniero con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

#### 2.1.4 EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.\_Corresponde al Director de Obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Coordinar, junto al Ingeniero, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como con-formar las certificaciones parciales y la

liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **2.1.5 EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los sub-contratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de
- Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### **2.1.6 LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN**

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de

servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

## 2.2 EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

### 2.2.1 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 9* Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### 2.2.2 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

*Artículo 10.* El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero de la dirección facultativa.

### 2.2.3 PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

*Artículo 11.* El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Ingeniero de la Dirección facultativa.

#### 2.2.4 OFICINA EN LA OBRA

*Artículo 12.* El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.
- Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### 2.2.5 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

*Artículo 13.* El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

## 2.2.6 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

*Artículo 14.* El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

## 2.2.7 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

*Artículo 15.* Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

## 2.2.8 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 16.* El Constructor podrá requerir del Ingeniero según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

## 2.2.9 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

*Artículo 17.* Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### 2.2.10 RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

*Artículo 18.* El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### 2.2.11 FALTAS DEL PERSONAL

*Artículo 19.* El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### 2.2.12 SUBCONTRATAS

*Artículo 20.* El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### 2.3 EPÍGRAFE 3.º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

#### 2.3.1 DAÑOS MATERIALES

*Artículo 21.* Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el

edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

### 2.3.2 RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

## 2.4 EPÍGRAFE 4.ºPRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

### 2.4.1 CAMINOS Y ACCESOS

*Artículo 23.* El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

#### 2.4.2 REPLANTEO

*Artículo 24.* El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

#### 2.4.3 INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 25.* El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### 2.4.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 26.* En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### 2.4.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

*Artículo 27.* De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### 2.4.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

*Artículo 28.* Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### 2.4.7 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

*Artículo 29.* Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### 2.4.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

*Artículo 30.* El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### 2.4.9 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 31.* Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero y al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### 2.4.10 DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

*Artículo 32.* De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno, al Ingeniero y otro al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### 2.4.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS

*Artículo 33.* El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

#### 2.4.12 DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

*Artículo 35.* El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### 2.4.13 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

*Artículo 36.* A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### 2.4.14 MATERIALES NO UTILIZABLES

*Artículo 37.* El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### 2.4.15 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

*Artículo 38.-* Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### 2.4.16 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

*Artículo 39.* Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### 2.4.17 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

*Artículo 40.* Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### 2.4.18 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

*Artículo 41.* En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el

Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## 2.5 EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

### 2.5.1 ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (Ingeniero) la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

## 2.5.2 DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

*Artículo 43.* Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

## 2.5.3 DOCUMENTACIÓN FINAL

*Artículo 44.-* El Ingeniero, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

- **DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA**  
Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:
  - Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
  - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
  - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.

- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia. Relación de los controles realizados.

#### 2.5.4 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

*Artículo 45.* Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa

asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

#### 2.5.5 PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 46.* El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

#### 2.5.6 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

*Artículo 47.* Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### 2.5.7 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

*Artículo 48.* La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### 2.5.8 PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 49.* Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

## DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

*Artículo 50.* En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Ingeniero, se efectuará una sola y definitiva recepción

### **3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS PLIEGO GENERAL**

#### **3.1 EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL**

*Artículo 51.* Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **3.2 EPÍGRAFE 2.º FIANZAS**

*Artículo 52.* El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.
- El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

##### **3.2.1 FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA**

*Artículo 53.-* En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación

distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comuniquen la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

### **3.2.2 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

*Artículo 54.-* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **3.2.3 DEVOLUCIÓN DE FIANZAS**

*Artículo 55.* La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

### 3.2.4 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

*Artículo 56.* Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

## 3.3 EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS

### 3.3.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

*Artículo 57.* El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.  
Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.  
Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.  
Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

- Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

**Beneficio industrial:** El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

**Precio de ejecución material:** Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

**Precio de Contrata:** El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### 3.3.2 PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

*Artículo 58.* En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

### 3.3.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS

*Artículo 59.* Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### 3.3.4 RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

*Artículo 60.* Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto

de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

### 3.3.5 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

*Artículo 61.* En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

### 3.3.6 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

*Artículo 62.* Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

### 3.3.7 ACOPIO DE MATERIALES

*Artículo 63.* El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista

### 3.3.8 EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN ADMINISTRACIÓN

*Artículo 64.* Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- **OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA**

*Artículo 65.*-Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

- **OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA**

*Artículo 66.*Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

### 3.3.9 LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

*Artículo 67.* Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

### 3.3.10 ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

*Artículo 68.* Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto

aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

### 3.3.11 NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

*Artículo 69.* No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

### 3.3.12 DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

*Artículo 70.* Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

### 3.3.13 RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

*Artículo 71.* En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### 3.4 EPÍGRAFE 5.º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

#### 3.4.1 FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

*Artículo 72.* Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
- Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Ingeniero.
- Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### 3.4.2 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

*Artículo 73.* Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General

de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### 3.4.3 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

*Artículo 74.* Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### 3.4.4 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

*Artículo 75.* Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos

presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### 3.4.5 ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

*Artículo 76.* Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### 3.4.6 PAGOS

*Artículo 77.* Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

### 3.4.7 ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 78.* Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

## 3.5 EPÍGRAFE 6.º INDEMNIZACIONES MUTUAS

### 3.5.1 INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

*Artículo 79.* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

## 4 DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

*Artículo 80.-* Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de

intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato

#### 4.1 EPÍGRAFE 7.ºVARIOS

##### 4.1.1 MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

*Artículo 76.*No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

##### 4.1.2 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

*Artículo 77* Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando

dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### 4.1.3 SEGURO DE LAS OBRAS

*Artículo 78.* El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

## 5 CONSERVACIÓN DE LA OBRA

*Artículo 79.* Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

### 5.1.1 USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

*Artículo 80.-* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

### 5.1.2 PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios

trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

### 5.1.3 GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

*Artículo 81.* El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## 6 PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES PLIEGO PARTICULAR

### 6.1 EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

*Artículo 1.-* Calidad de los materiales. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

*Artículo 2.* Pruebas y ensayos de materiales. Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el

que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

*Artículo 3.* Materiales no consignados en proyecto. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

*Artículo 4* Condiciones generales de ejecución. Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales

## 6.2 EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

*Artículo 5.* Materiales para hormigones y morteros.

### 6.2.1.1 Áridos.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables

ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño. Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

#### 6.2.1.2 Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

#### 6.2.1.3 Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la

inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

#### 5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### *Artículo 6. Acero.*

##### 6.2.1.4 Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm<sup>2</sup>) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### 6.2.1.5 Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

### Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones.

#### 6.2.1.6 Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

#### 6.2.1.7 Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

### Artículo 12. Materiales para fábrica y forjados.

#### 6.2.1.8 Materiales para fábrica y forjados.

Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. perforados = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. huecos = 50 Kg./cm<sup>2</sup>

#### 6.2.1.9 Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

#### 6.2.1.10 Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

### Artículo 13. Materiales para solados y alicatados.

#### 6.2.1.11 Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.

- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

#### *Artículo 14. Carpintería de taller.*

##### *6.2.1.12 Puertas de madera.*

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C

##### *6.2.1.13 Cercos.*

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

##### *6.2.1.14 Carpintería metálica.*

Ventanas y Puertas. Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

## Artículo 16. Pintura.

### 6.2.1.15 Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044
- También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

### 6.2.1.16 Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

## Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.
- Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos.
- Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

**Artículo 18.**Fontanería.

**6.2.1.17** Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

**6.2.1.18** Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

## **7 CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y CAPITULO VI PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO**

### **PLIEGO PARTICULAR**

**Artículo 20.**Movimiento de tierras.

**7.1.1.1** Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Ejecución de las obras.

- Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

- La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.
- En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.
- Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.
- En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.
- El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.
- Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.
- Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.
- Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.
- No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.
- La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### 7.1.1.2 Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

### 7.1.2 Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### 7.1.2.1 Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### 7.1.2.2 Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

#### 7.1.2.3 Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

#### 7.1.2.4 Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Extensión y compactación.

- Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.
- La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.
- El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.
- En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).
- Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.
- Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.
- Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

- Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.
- Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.
- Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.
- El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.
- Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.
- Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

#### 7.1.2.5 Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

### Artículo 21. Hormigones.

#### 7.1.2.6 Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

#### 7.1.2.7 Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de

áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

#### 7.1.2.8 Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

#### 7.1.2.9 Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### 7.1.2.10 Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### 7.1.2.11 Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

#### 7.1.2.12 Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

#### 7.1.2.13 Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).

Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

#### 7.1.2.14 Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados
- Durante el hormigonado:
  - El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.
  - Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.
  - Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.
  - No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.
  - No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.
- Después del hormigonado:
  - El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia
  - Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

#### 7.1.2.15 Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de

soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

## *Artículo 22. Morteros.*

### *7.1.2.16 Dosificación de morteros.*

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

### *7.1.2.17 Fabricación de morteros.*

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### *7.1.2.18 Medición y abono.*

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## *Artículo 23. Encofrados.*

### *7.1.2.19 Construcción y montaje.*

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostradas.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

#### 7.1.2.20 Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

#### 7.1.2.21 Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

#### 7.1.2.22 . Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

## Artículo 24. Armaduras.

### 7.1.2.23 Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

### 7.1.2.24 Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

## Artículo 25 Estructuras de acero.

### 7.1.2.25 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

Condiciones previas.

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

### 7.1.2.26 Componentes.

Perfiles de acero laminado  
Perfiles conformados  
Chapas y pletinas  
Tornillos calibrados  
Tornillos de alta resistencia  
Tornillos ordinarios

## Roblones

### 7.1.2.27 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

#### 7.1.2.28 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

#### 7.1.2.29 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

#### 7.1.2.30 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### Artículo 26. Estructura de madera.

#### 7.1.2.31 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

#### 7.1.2.32 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

#### 7.1.2.33 Componentes.

Madera.

Clavos, tornillos, colas.

Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

## 7.2 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm.y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

### 7.2.1.1 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

### 7.2.1.2 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

#### 7.2.1.3 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

### Artículo 27. Cantería.

#### 7.2.1.4 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

#### 7.2.1.5 Chapados

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, ...etc

#### 7.2.1.6 Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

#### 7.2.1.7 Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

#### Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

#### 7.2.1.8 Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

#### 7.2.1.9 Componentes.

##### Chapados

Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.

Mortero de cemento y arena de río 1:4

Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R

Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

##### Mamposterías y sillarejos

Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.

Forma irregular o lajas.

Mortero de cemento y arena de río 1:4

Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R

Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

##### Sillerías

Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.

Forma regular.

Mortero de cemento y arena de río 1:4

Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R

Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

##### Piezas especiales

Piedras de distinto grosor, medidas y formas.

Forma regular o irregular.

Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.

Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R

Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

#### 7.2.1.10 Condiciones previas.

Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.

Muros o elementos bases terminados.

Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.

Colocación de piedras a pie de tajo.

Andamios instalados.

Puentes térmicos terminados.

#### 7.2.1.11 27.4 Ejecución.

Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.

Volcado de la piedra en lugar idóneo.

Replanteo general.

Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.

Tendido de hilos entre miras.

Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.

Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.

Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).

Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.

Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.

Limpieza de las superficies.

Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.

Regado al día siguiente.

Retirada del material sobrante.

Anclaje de piezas especiales.

#### 7.2.1.12 Control.

Replanteo.

Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.

Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.

Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.

Planeidad.

Aplomado.

Horizontalidad de las hiladas.

Tipo de rejuntado exigible.

Limpieza.

Uniformidad de las piedras.

Ejecución de piezas especiales.

Grueso de juntas.

Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.

Morteros utilizados.

#### 7.2.1.13 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

#### 7.2.1.14 Medición.

Los chapados se medirán por m<sup>2</sup> indicando espesores, ó por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.

Las mamposterías y sillerías se medirán por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.

Los solados se medirán por m<sup>2</sup>.

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

#### 7.2.1.15 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

## Artículo 28.-Albañilería.

### 7.2.1.16 Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el Cuadro de Precios.

Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de  $\frac{1}{2}$  ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

#### 7.2.1.17 Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

#### 7.2.1.18 Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6,2.

#### 7.2.1.19 Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

#### 7.2.1.20 Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

**Preparación del mortero:**

- Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.
- No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.
- El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.
- Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

**Condiciones generales de ejecución:**

- Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:
- Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.
- Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.
- Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

**Durante la ejecución:**

- Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.
- Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.
- En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.
- En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

- Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.
- Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.
- En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.
- En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.
- En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

- Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

#### 7.2.1.21 Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

### **Artículo 31. Aislamientos.**

#### 7.2.1.22 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

#### 7.2.1.23 Componentes.

Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

Acústico.

Térmico.

Poliestireno expandido:

Normales, tipos I al VI.

Autoextinguibles o ignífugos

Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno.

Láminas normales de polietileno expandido.

Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano.

Espuma de poliuretano para proyección "in situ".

Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos. Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

#### 7.2.1.24 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si

así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

#### 7.2.1.25 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

#### 7.2.1.26 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

#### 7.2.1.27 Medición.

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

#### 7.2.1.28 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

### *Artículo 32. Solados y alicatados.*

#### 7.2.1.29 Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.<sup>3</sup> confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

#### 7.2.1.30 Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

#### *Artículo 33. Carpintería de taller.*

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

#### 7.2.1.31 Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

Resistencia a la acción de la humedad.

Comprobación del plano de la puerta.

Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.

Resistencia a la penetración dinámica.

Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.

Resistencia del testero inferior a la inmersión.

Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.

Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.

En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.

Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.

En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.

Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.

Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

### **7.2.2 Artículo 34. Carpintería metálica.**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

## Artículo 35. Pintura.

### 7.2.2.1 Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

### 7.2.2.2 Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o

planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:  
Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

Madera:

- Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.
- A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.
- Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

Metales:

- Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.
- A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.
- Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

### 7.2.2.3 Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

#### Artículo 36. Fontanería.

##### Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

### 7.3 EPÍGRAFE 4.º CONTROL DE LA OBRA

#### Artículo 39. Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

Resistencias característica  $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$

Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto.

### EPÍGRAFE 5.º ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores:

Contratista:

Ingeniero: Ester Bausela Martínez:

Tipo de obra: Edificación metálica y de hormigón para albergar una nave para fábrica y almacenaje de pellet.

Licencia: Número y fecha

Fdo.: *Ester Bausela Martínez*

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 29 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Valladolid a 25 de Agosto de 2014.

LA PROPIEDAD

LA CONTRATA

Fdo.:

Fdo.:



**DOCUMENTO N° 3:**  
**MEDICIONES**



**1.1.- Desbroce****1.1.1 M<sup>3</sup> Desmante en tierra, con empleo de medios mecánicos.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	109,430	44,000	0,100	481,492	
				481,492	481,492
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>					<b>481,492</b>

**1.2.- Relleno****1.2.1 M<sup>3</sup> Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 100% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	109,430	44,000	0,100	481,492	
				481,492	481,492
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>					<b>481,492</b>

**2.1.- cimentacion fabrica****2.1.1.- Regularización****2.1.1.1 M<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N11	1,400			1,400	
N31	1,800			1,800	
N66	0,500			0,500	
N13 y N33	2	2,600		5,200	
N1-N6	6,200			6,200	
N16-N21-N26	10,500			10,500	
N3-N8	8,500			8,500	
N71-N72	9,800			9,800	
N18-N23-N28	15,400			15,400	
N73-N74	5,400			5,400	
N38-N43-48	15,300			15,300	

N36-N41-N46	11,100	11,100	
N51-N56-N61	9,600	9,600	
N53-N58-N63	13,600	13,600	
N75-N76	4,600	4,600	
N68	0,600	0,600	
N77-N78	5,000	5,000	
		124,500	124,500
<b>Total m<sup>2</sup> .....</b>		<b>124,500</b>	

### 2.1.2.- Superficiales

2.1.2.1 M<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 40,54 kg/m<sup>3</sup>.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N11		1,680			1,680	
					1,680	1,680
<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>					<b>1,680</b>	

2.1.2.2 M<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 36,77 kg/m<sup>3</sup>.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N31	2,16				2,160	
					2,160	2,160
<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>					<b>2,160</b>	

2.1.2.3 M<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 18,01 kg/m<sup>3</sup>.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N66		0,590			0,590	
					0,590	0,590

							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>0,590</b>
<b>2.1.2.4</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35,3 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
N1-N6		5,58				5,580		
						5,580	5,580	
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>5,580</b>
<b>2.1.2.5</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 58,95 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
N13-N21-N26		9,47				9,470		
						9,470	9,470	
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>9,470</b>
<b>2.1.2.6</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,9 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
N3-N8		8,47				8,470		
						8,470	8,470	
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>8,470</b>
<b>2.1.2.7</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,6 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
N71-N72		9,79				9,790		
						9,790	9,790	
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>9,790</b>
<b>2.1.2.8</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 30,22 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
N18-N23-N28		15,4				15,400		
						15,400	15,400	
							<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>15,400</b>
<b>2.1.2.9</b>	<b>M<sup>3</sup></b>	<b>Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,22 kg/m<sup>3</sup>.</b>						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N73-N74	5,35				5,350	
					<u>5,350</u>	5,350
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>5,350</b>
<b>2.1.2.10 M<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,7 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N38-N43-N48	16,82				16,820	
					<u>16,820</u>	16,820
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>16,820</b>
<b>2.1.2.11 M<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,35 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N36-N41-N46	10,01				10,010	
					<u>10,010</u>	10,010
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>10,010</b>
<b>2.1.2.12 M<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 53,88 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N51-N56-N61	8,64				8,640	
					<u>8,640</u>	8,640
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>8,640</b>
<b>2.1.2.13 M<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 43,88 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N53-N58-N63	13,64				13,640	
					<u>13,640</u>	13,640
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>13,640</b>
<b>2.1.2.14 M<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 38,21 kg/m<sup>3</sup>.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N75-76	4,13				4,130	
					<u>4,130</u>	

						4,130	4,130
						<b>Total m³ .....</b>	<b>4,130</b>
<b>2.1.2.15</b>	<b>M³ Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 24,64 kg/m³.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N68		0,68				0,680	
						0,680	0,680
						<b>Total m³ .....</b>	<b>0,680</b>
<b>2.1.2.16</b>	<b>M³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,57 kg/m³.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N77-N78		5,04				5,040	
						5,040	5,040
						<b>Total m³ .....</b>	<b>5,040</b>
<b>2.1.2.17</b>	<b>M³ Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 77,77 kg/m³.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
N13-N33		2	3,170			6,340	
						6,340	6,340
						<b>Total m³ .....</b>	<b>6,340</b>

### 2.1.3.- Arriostramientos

<b>2.1.3.1</b>	<b>M³ Viga centradora, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 215,9 kg/m³.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	VC.S-8.2.5.9 [(N73 - N74)-(N16 - N21 - N26)]		2,770			2,770	
	VC.S-8.2.5.9 [(N73 - N74)-(N1 - N6)] y VC.S-8.2.5.9 [(N71- N72)-(N1 - N6)]	2	2,950			5,900	
	VC.S-1 [(N3 - N8)-(N71 - N72)]		0,910			0,910	
	VC.S-1 [(N71 - N72)-(N1 - N6)]		0,950			0,950	

Mediciones

VC.S-2 [N31-(N77 - N78)]		1,470		1,470
VC.S-2 [(N77 - N78)-N33]		1,120		1,120
VC.S-2 [N13-(N73 - N74)]		1,240		1,240
VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N73 - N74)]		2,600		2,600
VC.S-2 [N13-(N3 - N8)]		1,170		1,170
VC.S-8.2.5.9 [(N3 - N8)-(N73 - N74)] y VC.S-8.2.5.9 [(N3- N8)-(N71 - N72)]	2	2,880		5,760
VC.S-8.2.5.9 [(N18 - N23 - N28)-(N77 - N78)]		2,540		2,540
VC.S-8.2.6 [(N16 - N21 - N26)-(N77 - N78)]		5,150		5,150
VC.S-8.2.6 [(N77 - N78)-(N36 - N41 - N46)]		5,360		5,360
VC.S-8.2.5.9 [(N77 - N78)-(N38 - N43 - N48)]		2,840		2,840
VC.S-2 [(N73 - N74)-N11]		1,240		1,240
VC.S-1 [(N51 - N56 - N61)-N66]		0,870		0,870
VC.S-1 [(N53 - N58 - N63)-N68]		0,820		0,820
VC.S-4 [N68-(N75 - N76)]		1,490		1,490
VC.S-4 [(N75 - N76)-N66]		1,890		1,890
VC.S-8.2.6 [(N75 - N76)-(N51 - N56 - N61)]		4,950		4,950
VC.S-6 [(N75 - N76)-(N53 - N58 - N63)]		2,230		2,230
				53,270
				53,270
				<b>Total m<sup>3</sup> .....: 53,270</b>

**2.1.3.2 M<sup>3</sup> Viga de atado, HA-25/B/20/IIa fabricada en central y vertida con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 46,03 kg/m<sup>3</sup>.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C[(N1-N6)-N11]	1	0,880			0,880	

C[(N16-N21-N26)-N11, (N16-N21-N26)-N31, N33- (N18-N23-N28) y N13- (N18-N23-N28)]	4	0,780	3,120	
C [N33-(N38 - N43 - N48)] y C [N31-(N36 - N41 - N46)]	2	0,770	1,540	
C [(N38 - N43 - N48)-(N53 - N58 - N63)] y C [(N36 - N41 -N46)-(N51 - N56 - N61)]	2	0,680	1,360	
			6,900	6,900
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>			<b>6,900</b>	<b>6,900</b>

## 2.2.- Cimentacion oficinas

### 2.2.1.- Regularización

**2.2.1.1 M<sup>2</sup> Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.**

**Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.**

**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1	1	0,900			0,900	
P2	1	1,100			1,100	
P3	1	0,750			0,750	
P4	1	1,320			1,320	
P5	1	1,560			1,560	
P6	1	1,010			1,010	
P7	1	1,100			1,100	
P8	1	1,560			1,560	
P9	1	1,320			1,320	
P10	1	0,720			0,720	
P11	1	1,560			1,560	
P12	1	1,010			1,010	

*Mediciones*

P13	1	1,320	1,320
P14	1	0,810	0,810
P15	1	0,880	0,880
P16	1	0,560	0,560
VC.S-1 [P3 - P2]	1	1,190	1,190
VC.T-1 [P6 - P5]	1	0,850	0,850
VC.T-1 [P9 - P8]	1	1,220	1,220
VC.T-1 [P11 - P12]	1	1,390	1,390
VC.S-1 [P13 - P15]	1	1,160	1,160
VC.T-1 [P13 - P14]	1	1,450	1,450
VC.S-1 [P15 - P16]	1	1,380	1,380
VC.S-1 [P14 - P16]	1	1,120	1,120
C.3.1 [P1 - P4]	1	1,160	1,160
C.3.1 [P1 - P2]	1	0,900	0,900
C.3.1 [P2 - P5]	1	1,140	1,140
C.3.1 [P3 - P6]	1	1,070	1,070
C.3.1 [P4 - P7]	1	1,090	1,090
C.3.1 [P4 - P5]	1	0,910	0,910
C.3.1 [P6 - P9]	1	0,940	0,940
C.3.1 [P7 - P10]	1	1,230	1,230
C.3.1 [P7 - P8]	1	0,330	0,330
C.3.1 [P8 - P11]	1	0,910	0,910
C.3.1 [P9 - P12]	1	0,830	0,830
C.3.1 [P10 - P11]	1	1,210	1,210
C.3.1 [P11 - P13]	1	1,250	1,250
C.3.1 [P12 - P14]	1	1,210	1,210
			<hr/>
			41,420
			41,420

---

Total m<sup>2</sup> .....: 41,420

### 2.2.2.- Superficiales

**2.2.2.1 M<sup>3</sup> Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 30,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.**

**Incluye:** Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

**Criterio de medición de proyecto:** Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

**Criterio de medición de obra:** Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1	1	0,360			0,360	
P2	1	0,550			0,550	
P3	1	0,370			0,370	
P4	1	0,530			0,530	
P5	1	0,780			0,780	
P6	1	0,510			0,510	
P7	1	0,440			0,440	
P8	1	0,780			0,780	
P9	1	0,660			0,660	
P10	1	0,290			0,290	
P11	1	0,780			0,780	
P12	1	0,510			0,510	
P13	1	0,660			0,660	
P14	1	0,410			0,410	
P15	1	0,440			0,440	
P16	1	0,280			0,280	
					8,350	8,350
					<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>	<b>8,350</b>

**2.2.3.- Arriostramientos**

**2.2.3.1 M<sup>3</sup> Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 131,2 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.**

**Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.**

**Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.3.1 [P1 - P4]	1	0,460			0,460	
C.3.1 [P1 - P2]	1	0,360			0,360	
C.3.1 [P2 - P5]	1	0,450			0,450	
C.3.1 [P3 - P6]	1	0,430			0,430	
C.3.1 [P4 - P7]	1	0,440			0,440	
C.3.1 [P4 - P5]	1	0,360			0,360	
C.3.1 [P6 - P9]	1	0,370			0,370	
C.3.1 [P7 - P10]	1	0,490			0,490	
C.3.1 [P7 - P8]	1	0,130			0,130	
C.3.1 [P8 - P11]	1	0,360			0,360	
C.3.1 [P9 - P12]	1	0,330			0,330	
C.3.1 [P10 - P11]	1	0,480			0,480	
C.3.1 [P11 - P13]	1	0,500			0,500	
C.3.1 [P12 - P14]	1	0,480			0,480	
					<u>5,640</u>	<u>5,640</u>
				<b>Total m<sup>3</sup> .....</b>		<b>5,640</b>

- 2.2.3.2 M<sup>3</sup> Formación de viga para el centrado de la carga, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 119,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.

Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
VC.S-1 [P3 - P2]	1	0,600			0,600	
VC.T-1 [P6 - P5]	1	0,430			0,430	
VC.T-1 [P9 - P8]	1	0,610			0,610	
VC.T-1 [P11 - P12]	1	0,690			0,690	
VC.S-1 [P13 - P15]	1	0,580			0,580	
VC.T-1 [P13 - P14]	1	0,730			0,730	
VC.S-1 [P15 - P16]	1	0,690			0,690	
VC.S-1 [P14 - P16]	1	0,560			0,560	
					<u>4,890</u>	4,890
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>4,890</b>

### 3.1.- Hormigón armado

- 3.1.1 M<sup>2</sup> Formación de zanca de escalera o rampa de losa de hormigón armado de 15 cm de espesor; realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 23,3195 kg/m<sup>2</sup>. Encofrado y desencofrado de la losa inclinada con puntales, sopandas y tablonos de madera.

Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escalera 2 - Tramo 1	1	7,820			7,820	
					<u>7,820</u>	7,820

---

Total m<sup>2</sup> .....: 7,820

- 3.1.2 M<sup>3</sup> Formación de soporte rectangular o cuadrado de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 108,3 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables.

Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1, P4 y P7 (Cimentación)	3	0,200			0,600	
P2, P3, P5, P6, P8 y P9 (Cimentación)	6	0,200			1,200	
P10 (Cimentación)	1	0,200			0,200	
P11 (Cimentación)	1	0,200			0,200	
P12 (Cimentación)	1	0,200			0,200	
P13 y P14 (Cimentación)	2	0,230			0,460	
P15 (Cimentación)	1	0,200			0,200	
P16 (Cimentación)	1	0,200			0,200	
P1 y P3 (techo planta baja)	2	0,200			0,400	
P2 (techo planta baja)	1	0,200			0,200	
P4 y P6 (techo planta baja)	2	0,220			0,440	
P5 (techo planta baja)	1	0,220			0,220	
P7 y P8 (techo planta baja)	2	0,220			0,440	
P9 (techo planta baja)	1	0,220			0,220	
P11 y P12 (techo planta baja)	2	0,190			0,380	
					5,560	5,560
					Total m <sup>3</sup> .....:	5,560

- 3.1.3 M<sup>3</sup> Formación de soporte circular de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 165,1 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado con molde desechable helicoidal.**

**Incluye:** Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

**Criterio de medición de proyecto:** Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

**Criterio de medición de obra:** Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P10 (techo planta baja)	1	0,150			0,150	
					<u>0,150</u>	0,150
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>0,150</b>

- 3.1.4 M<sup>3</sup> Formación de viga realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 98,9 kg/m<sup>3</sup>, situada en planta de entre 3 y 4 m de altura libre. Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.**

**Incluye:** Replanteo. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.

**Criterio de medición de proyecto:** Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

**Criterio de medición de obra:** Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
techo planta baja - Pórtico 5 - 2(P11-P12)	1	0,580			0,580	
techo planta baja - Pórtico 6 - 1(P13-P14)	1	1,020			1,020	
techo planta baja - Pórtico 14 - 2(P6-P9)	1	0,290			0,290	
cubierta - Pórtico 3 - 1(B2-), 2(-) y 3(-B1)	1	0,520			0,520	
					<u>2,410</u>	2,410
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>						<b>2,410</b>

- 3.1.5 M<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,154 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,8 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado una planta; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.

Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
techo planta baja	1	78,800			78,800	
					78,800	78,800
					<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>78,800</b>

- 3.1.6 M<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,128 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,5 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, inclinado, de canto 25 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado1; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.

Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

cubierta - planta superior	1	40,970	40,970	
cubierta - planta superior	1	42,970	42,970	
			83,940	83,940
			<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>83,940</b>

- 3.1.7 M<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,139 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 4,9 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, inclinado, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado una planta; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.**

Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
techo planta baja - una planta	1	19,330			19,330	
techo planta baja - una planta izquierda	1	19,270			19,270	
					38,600	38,600
					<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>38,600</b>

#### 4.1.- Perfiles

- 4.1.1 Kg Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	14.842				14.842,000	
	306,93				306,930	
	2.651,45				2.651,450	

---

 17.800,38 17.800,380  
 0

---

**Total kg .....: 17.800,380**
**4.2.- Anclajes**

- 4.2.1 Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 75 cm de longitud total.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
17				17,000	
				17,000	17,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>17,000</b>

- 4.2.2 Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
13				13,000	
				13,000	13,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>13,000</b>

- 4.2.3 Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>

- 4.2.4 Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>

- 4.2.5 Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					<u>2,000</u>	2,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>2,000</b>

**4.2.6 Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>

**4.2.7 Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>

#### 4.3.- Correas cubierta

**4.3.1 Kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Correa Z225x4	16	932,156			14.914,49 6	
					<u>14.914,49 6</u>	14.914,496
<b>Total kg .....:</b>						<b>14.914,496</b>

#### 4.4.- Correas cerramiento

**4.4.1 Kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6	625,670			3.754,020	
					<u>3.754,020</u>	3.754,020

---

**Total kg .....: 3.754,020**

**5.1.- Cubierta oficina**

- 5.1.1 M<sup>2</sup> Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	96,768	1,000		96,768	
				96,768	96,768

**Total m<sup>2</sup> .....: 96,768**

**5.2.- Cubierta fabrica**

- 5.2.1 M<sup>2</sup> Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.588				1.588,000	
				1.588,000	1.588,000

**Total m<sup>2</sup> .....: 1.588,000**

**6.1.- Cerramiento oficinas**

- 6.1.1 M<sup>2</sup> Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Strugal S52 Estructural, de "STRUGAL", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m<sup>2</sup>, compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 300 cm; cerramiento compuesto de un 20% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 80% de superficie transparente fija doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS", Isolar Solarlux Neutro 62 Temprado 6/12/Neutralux 6.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	24,570			24,570	
				24,570	24,570

**Total m<sup>2</sup> .....: 24,570**

- 6.1.2 M<sup>2</sup> Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 80 mm de espesor, fijado con adhesivo.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
1	16,670		3,220	53,677	

5	1,800	2,220	19,980
2	1,250	2,720	6,800
1	1,500	2,220	3,330
1	5,094	3,220	16,403
1	94,750	1,000	94,750
			195,940
			195,940

**Total m<sup>2</sup> .....: 195,940**

**6.1.3 M<sup>2</sup> Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple de gran formato, 70x50x11,5 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	16,670		3,220	107,355	
10	1,800		2,220	39,960	
4	1,250		2,720	13,600	
2	1,500		2,220	6,660	
2	5,094		3,220	32,805	
2	94,750		1,000	189,500	
				389,880	389,880

**Total m<sup>2</sup> .....: 389,880**

**6.2.- cerramiento fabrica**

**6.2.1 M<sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con sistema de fijación oculto.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	59,500		5,000	297,500	
				297,500	297,500

**Total m<sup>2</sup> .....: 297,500**

**6.2.2 M<sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, montaje horizontal.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
------	-------	-------	------	---------	----------

79,400	8,000	635,200
19,700	8,100	159,570
19,700	8,000	157,600
59,500	3,000	178,500
		1.130,870
		1.130,870
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>		<b>1.130,870</b>

**7.1.- Divisiones oficinas**

**7.1.1 M<sup>2</sup> Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4,500		2,500	11,250	
	1,390		2,500	3,475	
2	0,890		2,500	4,450	
2	1,220		2,500	6,100	
2	1,340		2,500	6,700	
	4,400		2,500	11,000	
	1,900		2,500	4,750	
	3,540		2,500	8,850	
	1,740		2,500	4,350	
	6,720		2,500	16,800	
	4,050		2,500	10,125	
	1,855		2,500	4,638	
	0,370		2,500	0,925	
	1,490		2,500	3,725	
	0,846		2,500	2,115	
	2,219		2,500	5,548	
	2,490		2,500	6,225	

2,030	2,500	5,075
6,840	2,500	17,100
3,425	2,500	8,563
		<hr/>
		141,764
		141,764

**Total m<sup>2</sup> .....: 141,764**

**7.1.2 M<sup>2</sup> Revestimiento intumescente EI 60 (916 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4,500		2,500	11,250	
	1,390		2,500	3,475	
2	0,890		2,500	4,450	
2	1,220		2,500	6,100	
2	1,340		2,500	6,700	
	4,400		2,500	11,000	
	1,900		2,500	4,750	
	3,540		2,500	8,850	
	1,740		2,500	4,350	
	6,720		2,500	16,800	
	4,050		2,500	10,125	
	1,855		2,500	4,638	
	0,370		2,500	0,925	
	1,490		2,500	3,725	
	0,846		2,500	2,115	
	2,219		2,500	5,548	
	2,490		2,500	6,225	
	2,030		2,500	5,075	
	6,840		2,500	17,100	
	3,425		2,500	8,563	
				<hr/>	

						141,764	141,764	
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>141,764</b>	
<b>7.1.3</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Hoja de partición interior de 8 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x8 cm, recibida con mortero de cemento M-5.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
		4,500		2,500	11,250			
		1,390		2,500	3,475			
	2	0,890		2,500	4,450			
	2	1,220		2,500	6,100			
	2	1,340		2,500	6,700			
		4,400		2,500	11,000			
		1,900		2,500	4,750			
		3,540		2,500	8,850			
		1,740		2,500	4,350			
		6,720		2,500	16,800			
		4,050		2,500	10,125			
		1,855		2,500	4,638			
		0,370		2,500	0,925			
		1,490		2,500	3,725			
		0,846		2,500	2,115			
		2,219		2,500	5,548			
		2,490		2,500	6,225			
		2,030		2,500	5,075			
		6,840		2,500	17,100			
		3,425		2,500	8,563			
						141,764	141,764	
						<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>141,764</b>	

**7.2.- Divisiones fabrica**

**7.2.1 M<sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, montaje horizontal.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
separacion almacenaje astilla-preparacion astilla		7,000	19,380		135,660	
separación preparación astilla-fabricación pellet		3,000	19,380		58,140	
					193,800	193,800
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>193,800</b>

**7.2.2 M<sup>2</sup> Revestimiento intumescente EI 45 (1681 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
separacion almacenaje astilla-preparacion astilla	2	7,000	19,380		271,320	
separación preparación astilla-fabricación pellet	2	3,000	19,380		116,280	
					387,600	387,600
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>387,600</b>

**8.1.- Revestimiento**

**8.1.1 M<sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 3/0/H/-, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		7,620	2,630		20,041	
		3,870	3,890		15,054	
		4,650	6,190		28,784	
		3,200	1,900		6,080	
		4,494	2,040		9,168	
		4,494	2,040		9,168	
		4,490	2,040		9,160	
		4,250	4,070		17,298	

		1,930	7,849			15,149		
		2,925	4,400			12,870		
		3,359	1,670			5,610		
		2,069	1,470			3,041		
		3,200	3,620			11,584		
		2,400	1,690			4,056		
						<u>167,063</u>	167,063	
							<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>167,063</b>
<b>8.1.2</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			15,650		2,500	39,125		
		5	1,800		1,500	13,500		
		2	1,250		2,000	5,000		
		1	1,500		2,500	3,750		
			1,600		0,500	0,800		
			4,490		2,500	11,225		
			12,550		2,500	31,375		
		3	0,965		0,500	1,448		
		4	0,965		0,500	1,930		
		2	1,065		0,500	1,065		
			11,249		2,500	28,123		
						<u>137,341</u>	137,341	
							<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>137,341</b>

**8.2.- Falso techo**

<b>8.2.1</b>	<b>M</b>	<b>Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo registrable, formada con placas lisas de escayola, sobre perfiles metálicos, para cerrar un espacio de 50 cm de altura.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

	4,494	8,110	36,446	
	11,140	7,100	79,094	
	11,140	7,100	79,094	
			<u>194,634</u>	194,634
<b>Total m .....</b>				<b>194,634</b>

**9.1.- Puertas de paso**

- 9.1.1 Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
<b>Total Ud .....</b>						<b>1,000</b>

- 9.1.2 Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					<u>3,000</u>	3,000
<b>Total Ud .....</b>						<b>3,000</b>

- 9.1.3 Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
<b>Total Ud .....</b>						<b>1,000</b>

**9.2.- Ventanas**

- 9.2.1 Ud Ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1800x1500 mm, con premarco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,000	
					5,000	5,000
						<b>Total Ud .....: 5,000</b>

**9.2.2 Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x1000 mm, con premarco.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
						<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**9.2.3 Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x800 mm, con premarco.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
						<b>Total Ud .....: 2,000</b>

**9.3.- Puertas exteriores oficinas**

**9.3.1 M<sup>2</sup> Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, 6/12/6, con calzos y sellado continuo.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3,2				3,200	
					3,200	3,200
						<b>Total m<sup>2</sup> .....: 3,200</b>

**9.3.2 Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatibles, dimensiones 1600x2100 mm.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
						<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**9.4.- Puertas nave**

9.4.1	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura automática.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>2,000</b>
9.4.2	Ud	Puerta corredera suspendida para garaje, 300x250 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, apertura manual.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>
9.4.3	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x230 cm, apertura automática.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>
9.4.4	Ud	Block para puerta cortafuegos de madera de una hoja de 82,5x203 cm, EI2 30-C5 homologada, acabado fibras, con barra antipánico.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>
9.4.5	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 350x210 cm, apertura automática.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>

**10.1.- Solera fabrica**

- 10.1.1 M<sup>2</sup> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq$  300 kPa, resistencia térmica 0,9 (m<sup>2</sup>K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	79,100	19,400		1.534,540	
				1.534,540	1.534,540
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>					<b>1.534,540</b>

- 10.1.2 M<sup>2</sup> Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 17 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	79,100	19,400		1.534,540	
				1.534,540	1.534,540
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>					<b>1.534,540</b>

**10.2.- Solera oficinas**

- 10.2.1 M<sup>2</sup> Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 7 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	113,912	1,000		113,912	
				113,912	113,912
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>					<b>113,912</b>

- 10.2.2 M<sup>3</sup> Relleno de grava filtrante sin clasificar, para drenaje bajo solera.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	113,912	1,000	0,060	6,835	
				6,835	6,835
<b>Total m<sup>3</sup> .....:</b>					<b>6,835</b>

10.2.3	M <sup>2</sup>	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq$ 300 kPa, resistencia térmica 1,5 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).					Subtotal
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		113,912			113,912		
					113,912	113,912	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>						<b>113,912</b>	

### 11.1.- Zona de oficinas

#### 11.1.1.- AFS

11.1.1.1	M	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.					Subtotal
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		5,770			5,770		
					5,770	5,770	
<b>Total m .....:</b>						<b>5,770</b>	

11.1.1.2	M	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.					Subtotal
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		6,290			6,290		
					6,290	6,290	
<b>Total m .....:</b>						<b>6,290</b>	

11.1.1.3	M	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.					Subtotal
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		5,686			5,686		
					5,686	5,686	
<b>Total m .....:</b>						<b>5,686</b>	

11.1.1.4	Ud	Montante de 3,43 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.					Subtotal
----------	----	---	--	--	--	--	----------

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
						<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>11.1.1.5 Ud</b>	<b>Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4				4,000	
					<u>4,000</u>	4,000
						<b>Total Ud .....: 4,000</b>
<b>11.1.1.6 M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	22,74				22,740	
					<u>22,740</u>	22,740
						<b>Total m .....: 22,740</b>
<b>11.1.1.7 Ud</b>	<b>Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	9				9,000	
					<u>9,000</u>	9,000
						<b>Total Ud .....: 9,000</b>
<b>11.1.1.8 Ud</b>	<b>Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
						<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>11.1.1.9 Ud</b>	<b>Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, con aireador.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

		1				1,000	
						<u>1,000</u>	1,000
							<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>11.1.1.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						<u>2,000</u>	2,000
							<b>Total Ud .....: 2,000</b>
<b>11.1.1.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 390x680 mm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						<u>4,000</u>	4,000
							<b>Total Ud .....: 4,000</b>
<b>11.1.1.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1,6				1,600	
						<u>1,600</u>	1,600
							<b>Total m .....: 1,600</b>
<b>11.1.1.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2,185				2,185	
						<u>2,185</u>	2,185
							<b>Total m .....: 2,185</b>
<b>11.1.1.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

						12,000	
						12,000	12,000
						<b>Total m .....</b>	<b>12,000</b>
<b>11.1.1.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2,28				2,280	
						2,280	2,280
						<b>Total m .....</b>	<b>2,280</b>
<b>11.1.2.- ACS</b>							
<b>11.1.2.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3,64				3,640	
						3,640	3,640
						<b>Total m .....</b>	<b>3,640</b>
<b>11.1.2.2</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3,268				3,268	
						3,268	3,268
						<b>Total m .....</b>	<b>3,268</b>
<b>11.1.2.3</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		9,46				9,460	
						9,460	9,460
						<b>Total m .....</b>	<b>9,460</b>
<b>11.1.2.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Montante de 3,43 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.</b>					

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
						<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>11.1.2.5 M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	7,79				7,790	
					<u>7,790</u>	7,790
						<b>Total m .....: 7,790</b>
<b>11.1.2.6 M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,91				1,910	
					<u>1,910</u>	1,910
						<b>Total m .....: 1,910</b>
<b>11.1.2.7 M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	0,15				0,150	
					<u>0,150</u>	0,150
						<b>Total m .....: 0,150</b>
<b>11.1.2.8 Ud</b>	<b>Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					<u>10,000</u>	10,000
						<b>Total Ud .....: 10,000</b>

11.1.3.- procedente depuradora

11.1.3.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3,64				3,640	
							<u>3,640</u>	3,640
								<b>Total m .....: 3,640</b>
11.1.3.2	M	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8,4				8,400	
							<u>8,400</u>	8,400
								<b>Total m .....: 8,400</b>
11.1.3.3	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,61				1,610	
							<u>1,610</u>	1,610
								<b>Total m .....: 1,610</b>
11.1.3.4	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			14,78				14,780	
							<u>14,780</u>	14,780
								<b>Total m .....: 14,780</b>
11.1.3.5	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			22				22,000	
							<u>22,000</u>	22,000
								<b>Total m .....: 22,000</b>

**11.1.3.6 Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5				5,000	
				<u>5,000</u>	5,000
<b>Total Ud .....</b>					<b>5,000</b>

**11.2.- Zona fabrica**

**11.2.1 M Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1,61				1,610	
				<u>1,610</u>	1,610
<b>Total m .....</b>					<b>1,610</b>

**11.2.2 M Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	26,670			26,670	
				<u>26,670</u>	26,670
<b>Total m .....</b>					<b>26,670</b>

**11.2.3 Ud Grupo de presión de agua, AP B/20-1 "EBARA", formado por: una bomba centrífuga multicelular CVM B/20, con una potencia de 1,5 kW; bancada metálica común para bomba y cuadro eléctrico; depósito de membrana, de chapa de acero de 150 l; cuadro eléctrico; soporte metálico para cuadro eléctrico.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				<u>1,000</u>	1,000
<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>

**11.2.4 Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				<u>3,000</u>	3,000

							<b>Total Ud .....:</b>	<b>3,000</b>
<b>11.2.5</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		7,5				7,500		
						7,500	7,500	
							<b>Total m .....:</b>	<b>7,500</b>
<b>11.2.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3				3,000		
						3,000	3,000	
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>3,000</b>
<b>11.2.7</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		21,5				21,500		
						21,500	21,500	
							<b>Total m .....:</b>	<b>21,500</b>
<b>11.3</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		43,11				43,110		
						43,110	43,110	
							<b>Total m .....:</b>	<b>43,110</b>
<b>11.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	

							Total Ud .....	1,000
11.5	Ud	<b>Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
							Total Ud .....	1,000

### 12.1.- Aguas pluviales

12.1.1	M	<b>Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		10	8,000			80,000		
						80,000	80,000	
							Total m .....	80,000

12.1.2	M	<b>Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3	3,420			10,260		
		4	7,300			29,200		
						39,460	39,460	
							Total m .....	39,460

12.1.3	M	<b>Canalón oculto situado en la zona intermedia del faldón, de piezas preformadas de plancha de aluminio de 0,70 mm de espesor y 1250 mm de desarrollo y babero de plomo, colocado sobre cajeadado de ladrillo cerámico hueco doble, de 11 cm de espesor.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		4	2,500			10,000		
		2	4,670			9,340		
		2	3,850			7,700		
		20	7,220			144,400		

		2	7,200			14,400	
							185,840
							185,840
							<b>Total m .....: 185,840</b>
<b>12.1.4</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	1,300			2,600	
						2,600	2,600
							<b>Total m .....: 2,600</b>
<b>12.1.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		8				8,000	
						8,000	8,000
							<b>Total Ud .....: 8,000</b>
<b>12.1.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		12				12,000	
						12,000	12,000
							<b>Total Ud .....: 12,000</b>
<b>12.1.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		6				6,000	
						6,000	6,000
							<b>Total Ud .....: 6,000</b>
<b>12.1.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 70x70x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000

							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>12.1.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		19				19,000		
						19,000	19,000	
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>19,000</b>
<b>12.2.- Aguas grises</b>								
<b>12.2.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula de ventilación de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>12.2.2</b>	<b>M</b>	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1,8				1,800		
						1,800	1,800	
							<b>Total m .....:</b>	<b>1,800</b>
<b>12.2.3</b>	<b>M</b>	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		2,8				2,800		
						2,800	2,800	
							<b>Total m .....:</b>	<b>2,800</b>
<b>12.2.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3				3,000		
						3,000	3,000	
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>3,000</b>

<b>12.2.5</b>	<b>M</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3,42				3,420	
							3,420	3,420
							<b>Total m .....</b>	<b>3,420</b>
<b>12.2.6</b>	<b>M</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2,41				2,410	
							2,410	2,410
							<b>Total m .....</b>	<b>2,410</b>
<b>12.2.7</b>	<b>M</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			11,67				11,670	
							11,670	11,670
							<b>Total m .....</b>	<b>11,670</b>
<b>12.2.8</b>	<b>M</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			22				22,000	
							22,000	22,000
							<b>Total m .....</b>	<b>22,000</b>
<b>12.2.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40, con tapa, para alojamiento de la válvula.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>3,000</b>

### 12.3.- Aguas negras

**12.3.1 M Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3,425			3,425	
					3,425	3,425
					<b>Total m .....</b>	<b>3,425</b>
<b>12.3.2 M</b>	<b>Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3,425				3,425	
					3,425	3,425
					<b>Total m .....</b>	<b>3,425</b>
<b>12.3.3 M</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3,23				3,230	
					3,230	3,230
					<b>Total m .....</b>	<b>3,230</b>
<b>12.3.4 M</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	38,29				38,290	
					38,290	38,290
					<b>Total m .....</b>	<b>38,290</b>
<b>12.3.5 M</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	11				11,000	
					11,000	11,000
					<b>Total m .....</b>	<b>11,000</b>
<b>12.3.6 M</b>	<b>Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	42				42,000	

						42,000	42,000	
						<b>Total m .....</b>	<b>42,000</b>	
<b>12.3.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55, con tapa, para alojamiento de la válvula.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		4				4,000		
						4,000	4,000	
						<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>	
<b>12.3.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40, con tapa, para alojamiento de la válvula.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		4				4,000		
						4,000	4,000	
						<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>	
<b>12.4.- Depuradora</b>								
<b>12.4.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 12 usuarios (H.E.).</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
						<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	
<b>13.1.- Zona de oficinas</b>								
<b>13.1.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		15,03				15,030		
						15,030	15,030	
						<b>Total m .....</b>	<b>15,030</b>	

13.1.2	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			27,02				27,020	
							27,020	27,020
							<b>Total m .....</b>	<b>27,020</b>
13.1.3	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			28,75				28,750	
							28,750	28,750
							<b>Total m .....</b>	<b>28,750</b>
13.1.4	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			0,55				0,550	
							0,550	0,550
							<b>Total m .....</b>	<b>0,550</b>
13.1.5	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 493,5 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>
13.1.6	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 564 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

		2				2,000	
						<u>2,000</u>	2,000
							<b>Total Ud .....: 2,000</b>
<b>13.1.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 987 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3				3,000	
						<u>3,000</u>	3,000
							<b>Total Ud .....: 3,000</b>
<b>13.1.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 634,5 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						<u>4,000</u>	4,000
							<b>Total Ud .....: 4,000</b>
<b>13.1.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 916,5 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						<u>1,000</u>	1,000
							<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>13.1.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 54 a 220 kW.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						<u>1,000</u>	1,000
							<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>13.1.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Termostato de zona, para la regulación de compuerta motorizada, modelo Tacto Empotrado "AIRZONE", con display digital táctil para ajuste de temperatura, programación horaria, modo de funcionamiento (paro, ventilación, frío o calor) y función de ahorro de energía Eco mediante la variación de la temperatura de consigna en función del tiempo.</b>					

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
						<b>Total Ud .....: 2,000</b>
<b>13.1.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 373,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
						<b>Total Ud .....: 2,000</b>
<b>14.1.- Zona de oficinas</b>						
<b>14.1.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
						<b>Total Ud .....: 3,000</b>
<b>14.2.- zona nave</b>						
<b>14.2.1</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	82,62				82,620	
					82,620	82,620
						<b>Total m .....: 82,620</b>
<b>14.2.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.</b>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6				6,000	
					6,000	6,000
						<b>Total Ud .....: 6,000</b>

<b>14.2.3</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3,07				3,070	
						3,070	3,070
		<b>Total m .....:</b>					<b>3,070</b>
<b>14.2.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>
<b>14.2.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4				4,000	
						4,000	4,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>4,000</b>
<b>14.2.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de chapa blanca, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de chapa blanca, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3				3,000	
						3,000	3,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>3,000</b>
<b>14.2.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Depósito de poliéster, para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, colocado en superficie, en posición vertical.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>1,000</b>

- 14.2.8 M Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 90 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
18,79				18,790	
				18,790	18,790
<b>Total m .....:</b>					<b>18,790</b>

#### 15.1.- Solera

- 15.1.1 M<sup>2</sup> Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	109,000	0,100	27,970	304,873	
				304,873	304,873
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>					<b>304,873</b>

#### 15.2.- Zona verde

- 15.2.1 Ud Arce (Acer negundo), suministrado en contenedor.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
6				6,000	
				6,000	6,000
<b>Total Ud .....:</b>					<b>6,000</b>

- 15.2.2 M<sup>2</sup> Césped por siembra de mezcla de semillas.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	7,000	7,080		49,560	
				49,560	49,560
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>					<b>49,560</b>

- 15.2.3 Ud Aspersor aéreo de turbina, radio de 4,6 a 11,3 m, arco ajustable entre 40° y 360°, caudal de 0,15 a 1,20 m<sup>3</sup>/h, intervalo de presiones recomendado de 2,1 a 3,4 bar, altura total de 18 cm.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2				2,000	
				2,000	

2,000 2,000

**Total Ud .....: 2,000**

**15.3.- Vallado**

**15.3.1 M Verja modular de acero laminado en caliente, sistema TPR, modelo TPR X 125 20 8 "TRENZA METAL", de 2,00x0,75 m, acabado en color gris acero, con textura férrea, y montante tipo pletina, anclado mediante recibido en hormigón.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	179,200			179,200	
				179,200	179,200

**Total m .....: 179,200**

**15.3.2 M Muro de cerramiento, con pilastras intermedias, de 1 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	179,200			179,200	
				179,200	179,200

**Total m .....: 179,200**

**DOCUMENTO N°5:  
PRESUPUESTO**



## **CUADRO DE PRECIOS N°1**



	1 Acondicionamiento de terreno		
	1.1 Desbroce		
1.1.1	m <sup>3</sup> Desmante en tierra, con empleo de medios mecánicos.	2,05	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	1.2 Relleno		
1.2.1	m <sup>3</sup> Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 100% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	22,67	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2 Cimentacion		
	2.1 cimentacion fabrica		
	2.1.1 Regularización		
2.1.1.1	m <sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.	7,09	SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	2.1.2 Superficiales		
2.1.2.1	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 40,54 kg/m <sup>3</sup> .	115,53	CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.1.2.2	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 36,77 kg/m <sup>3</sup> .	112,03	CIENTO DOCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2.1.2.3	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 18,01 kg/m <sup>3</sup> .	94,62	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.1.2.4	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35,3 kg/m <sup>3</sup> .	109,29	CIENTO NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
2.1.2.5	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 58,95 kg/m <sup>3</sup> .	131,24	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2.1.2.6	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,9 kg/m <sup>3</sup> .	119,14	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
2.1.2.7	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,6 kg/m <sup>3</sup> .	118,86	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2.1.2.8	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 30,22 kg/m <sup>3</sup> .	104,58	CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.2.9	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,22 kg/m <sup>3</sup> .	108,29	CIENTO OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
2.1.2.10	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,7 kg/m <sup>3</sup> .	118,95	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.1.2.11	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,35 kg/m <sup>3</sup> .	108,42	CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.1.2.12	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 53,88 kg/m <sup>3</sup> .	126,54	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.1.2.13	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 43,88 kg/m <sup>3</sup> .	117,26	CIENTO DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
2.1.2.14	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 38,21 kg/m <sup>3</sup> .	112,00	CIENTO DOCE EUROS
2.1.2.15	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 24,64 kg/m <sup>3</sup> .	100,77	CIEN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.1.2.16	m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,57 kg/m <sup>3</sup> .	108,62	CIENTO OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.1.2.17	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 77,77 kg/m <sup>3</sup> .	150,08	CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
<b>2.1.3 Arriostramientos</b>			
2.1.3.1	m <sup>3</sup> Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 215,9 kg/m <sup>3</sup> .	269,15	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
2.1.3.2	m <sup>3</sup> Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 46,03 kg/m <sup>3</sup> .	111,48	CIENTO ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>2.2 Cimentacion oficinas</b>			
<b>2.2.1 Regularización</b>			

2.2.1.1	<p>m<sup>2</sup> Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	7,23	SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
<b>2.2.2 Superficiales</b>			
2.2.2.1	<p>m<sup>3</sup> Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 30,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	106,47	CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>2.2.3 Arriostramientos</b>			

2.2.3.1	<p>m<sup>3</sup> Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 131,2 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	190,71	CIENTO NOVENTA EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2.3.2	<p>m<sup>3</sup> Formación de viga para el centrado de la carga, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 119,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	179,58	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3 Estructuras hormigon			
3.1 Hormigón armado			

3.1.1	<p>m<sup>2</sup> Formación de zanca de escalera o rampa de losa de hormigón armado de 15 cm de espesor; realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 23,3195 kg/m<sup>2</sup>. Encofrado y desencofrado de la losa inclinada con puntales, sopandas y tableros de madera.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	72,73	SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.1.2	<p>m<sup>3</sup> Formación de soporte rectangular o cuadrado de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 108,3 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	379,85	TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

3.1.3	<p>m<sup>3</sup> Formación de soporte circular de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 165,1 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado con molde desechable helicoidal.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	310,69	<p>TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
3.1.4	<p>m<sup>3</sup> Formación de viga realizada con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 98,9 kg/m<sup>3</sup>, situada en planta de entre 3 y 4 m de altura libre. Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	275,31	<p>DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS</p>

3.1.5	<p>m<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,154 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,8 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado una planta; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	60,80	SESENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
-------	---	-------	------------------------------------

3.1.6	<p>m<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,128 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,5 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, inclinado, de canto 25 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado1; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	58,25	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
-------	--	-------	---

3.1.7	<p>m<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,139 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 4,9 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, inclinado, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado una planta; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	60,26	SESENTA EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
4.1.1	<p><b>4 Estructura metálica</b></p> <p><b>4.1 Perfiles</b></p> <p>kg Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p>	1,79	UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	<b>4.2 Anclajes</b>		
4.2.1	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 75 cm de longitud total.	135,53	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2.2	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	96,98	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2.3	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	71,55	SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2.4	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	132,28	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
4.2.5	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	94,17	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
4.2.6	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	41,01	CUARENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO
4.2.7	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	42,64	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>4.3 Correas cubierta</b>		
4.3.1	kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	1,92	UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>4.4 Correas cerramiento</b>		
4.4.1	kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	1,92	UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>5 Cubierta</b>		
	<b>5.1 Cubierta oficina</b>		

5.1.1	m <sup>2</sup> Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.	52,44	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>5.2 Cubierta fabrica</b>			
5.2.1	m <sup>2</sup> Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.	52,44	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>6 Cerramiento exterior</b>			
<b>6.1 Cerramiento oficinas</b>			
6.1.1	m <sup>2</sup> Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Strugal S52 Estructural, de "STRUGAL", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m <sup>2</sup> , compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 300 cm; cerramiento compuesto de un 20% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 80% de superficie transparente fija doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS", Isolar Solarlux Neutro 62 Temprado 6/12/Neutralux 6.	283,98	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.1.2	m <sup>2</sup> Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 80 mm de espesor, fijado con adhesivo.	8,13	OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
6.1.3	m <sup>2</sup> Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple de gran formato, 70x50x11,5 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.	33,33	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>6.2 cerramiento fabrica</b>			
6.2.1	m <sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con sistema de fijación oculto.	46,59	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.2.2	m <sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, montaje horizontal.	84,82	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

	<b>7 Divisiones interiores y albañilería</b>		
	<b>7.1 Divisiones oficinas</b>		
7.1.1	m <sup>2</sup> Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.	6,84	SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.1.2	m <sup>2</sup> Revestimiento intumescente EI 60 (916 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.	35,97	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.3	m <sup>2</sup> Hoja de partición interior de 8 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x8 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	15,52	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>7.2 Divisiones fabrica</b>		
7.2.1	m <sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, montaje horizontal.	84,82	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.2	m <sup>2</sup> Revestimiento intumescente EI 45 (1681 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.	61,59	SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<b>8 Revestimiento y falsos techos</b>		
	<b>8.1 Revestimiento</b>		
8.1.1	m <sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 3/0/H/-, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	17,38	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.1.2	m <sup>2</sup> Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.	5,78	CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>8.2 Falso techo</b>		

8.2.1	m Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo registrable, formada con placas lisas de escayola, sobre perfiles metálicos, para cerrar un espacio de 50 cm de altura.	20,25	VEINTE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
<b>9 Carpinteria exterior,interior, cerrajeria</b>			
<b>9.1 Puertas de paso</b>			
9.1.1	Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.	205,21	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
9.1.2	Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.	203,24	DOSCIENTOS TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
9.1.3	Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.	201,26	DOSCIENTOS UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
<b>9.2 Ventanas</b>			
9.2.1	Ud Ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1800x1500 mm, con premarco.	334,10	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
9.2.2	Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x1000 mm, con premarco.	307,54	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2.3	Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x800 mm, con premarco.	283,21	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
<b>9.3 Puertas exteriores oficias</b>			
9.3.1	m <sup>2</sup> Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, 6/12/6, con calzos y sellado continuo.	49,15	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

9.3.2	Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatibles, dimensiones 1600x2100 mm.	1.142,13	MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
<b>9.4 Puertas nave</b>			
9.4.1	Ud Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura automática.	3.539,22	TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
9.4.2	Ud Puerta corredera suspendida para garaje, 300x250 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, apertura manual.	1.823,20	MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
9.4.3	Ud Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x230 cm, apertura automática.	3.353,26	TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
9.4.4	Ud Block para puerta cortafuegos de madera de una hoja de 82,5x203 cm, EI2 30-C5 homologada, acabado fibras, con barra antipánico.	501,72	QUINIENTOS UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.4.5	Ud Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 350x210 cm, apertura automática.	3.058,87	TRES MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>10 Solera</b>			
<b>10.1 Solera fabrica</b>			
10.1.1	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica 0,9 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	11,22	ONCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
10.1.2	m <sup>2</sup> Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 17 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.	21,19	VEINTIUN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

	<b>10.2 Solera oficinas</b>		
10.2.1	m <sup>2</sup> Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 7 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.	12,43	DOCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2.2	m <sup>3</sup> Relleno de grava filtrante sin clasificar, para drenaje bajo solera.	26,03	VEINTISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
10.2.3	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	15,88	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>11 Instalaciones fontanería ACS</b>		
	<b>11.1 Zona de oficinas</b>		
	<b>11.1.1 AFS</b>		
11.1.1.1	m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,13	TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
11.1.1.2	m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	2,49	DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.1.1.3	m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	4,98	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.1.1.4	Ud Montante de 3,43 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	41,62	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11.1.1.5	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.	447,51	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
11.1.1.6	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.1.1.7	Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	13,12	TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
11.1.1.8	Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	9,88	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.1.1.9	Ud Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, con aireador.	153,95	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.1.1.10	Ud Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.	573,33	QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
11.1.1.11	Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 390x680 mm.	325,09	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
11.1.1.12	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	9,96	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.1.1.13	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	13,17	TRECE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
11.1.1.14	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	19,33	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
11.1.1.15	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	5,73	CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.1.2 ACS			

11.1.2.1	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.1.2.2	m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	2,49	DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.1.2.3	m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	4,98	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.1.2.4	Ud Montante de 3,43 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	41,62	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.1.2.5	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.1.2.6	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	5,73	CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.1.2.7	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	9,96	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.1.2.8	Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	13,12	TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	<b>11.1.3 procedente depuradora</b>		
11.1.3.1	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.1.3.2	m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	4,98	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

11.1.3.3	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,55	TRES EUROS CINCUENTA Y CÉNTIMOS	CON CINCO
11.1.3.4	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	5,73	CINCO EUROS SETENTA Y CÉNTIMOS	CON TRES
11.1.3.5	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	9,96	NUEVE EUROS NOVENTA Y CÉNTIMOS	CON SEIS
11.1.3.6	Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	13,12	TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	
<b>11.2 Zona fabrica</b>				
11.2.1	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,55	TRES EUROS CINCUENTA Y CÉNTIMOS	CON CINCO
11.2.2	m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	2,49	DOS EUROS CUARENTA Y CÉNTIMOS	CON NUEVE
11.2.3	Ud Grupo de presión de agua, AP B/20-1 "EBARA", formado por: una bomba centrífuga multicelular CVM B/20, con una potencia de 1,5 kW; bancada metálica común para bomba y cuadro eléctrico; depósito de membrana, de chapa de acero de 150 l; cuadro eléctrico; soporte metálico para cuadro eléctrico.	1.992,30	MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	
11.2.4	Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	13,12	TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	
11.2.5	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	95,03	NOVENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS	
11.2.6	Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	9,88	NUEVE EUROS OCHENTA Y CÉNTIMOS	CON OCHO
11.2.7	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	5,73	CINCO EUROS SETENTA Y CÉNTIMOS	CON TRES

11.3	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	95,03	NOVENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
11.4	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	558,89	QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.5	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.	70,84	SETENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>12 saneamiento</b>			
<b>12.1 Aguas pluviales</b>			
12.1.1	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,23	SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
12.1.2	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,49	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.1.3	m Canalón oculto situado en la zona intermedia del faldón, de piezas preformadas de plancha de aluminio de 0,70 mm de espesor y 1250 mm de desarrollo y babero de plomo, colocado sobre cajeadado de ladrillo cerámico hueco doble, de 11 cm de espesor.	60,04	SESENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
12.1.4	m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	3,59	TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.1.5	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	127,40	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
12.1.6	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	166,59	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.1.7	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	210,23	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

12.1.8	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 70x70x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	277,71	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
12.1.9	Ud Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	17,81	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>12.2 Aguas grises</b>			
12.2.1	Ud Válvula de ventilación de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo.	13,64	TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.2.2	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,20	CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
12.2.3	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,29	CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
12.2.4	Ud Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	19,44	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.2.5	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,09	SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
12.2.6	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,39	NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.2.7	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,41	ONCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
12.2.8	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	43,29	CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
12.2.9	Ud Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40, con tapa, para alojamiento de la válvula.	70,19	SETENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
<b>12.3 Aguas negras</b>			
12.3.1	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	5,66	CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.3.2	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12,14	DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
12.3.3	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	14,73	CATORCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

12.3.4	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,09	SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
12.3.5	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	17,09	DIECISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
12.3.6	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	21,44	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.3.7	Ud Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55, con tapa, para alojamiento de la válvula.	149,48	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.3.8	Ud Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40, con tapa, para alojamiento de la válvula.	70,19	SETENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
12.3.9	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,39	NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>12.4 Depuradora</b>			
12.4.1	Ud Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 12 usuarios (H.E.).	6.739,60	SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
<b>13 calefaccion</b>			
<b>13.1 Zona de oficinas</b>			
13.1.1	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	18,34	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.1.2	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	23,65	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.1.3	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	27,70	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

13.1.4	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	31,48	TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.1.5	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 493,5 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	182,11	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
13.1.6	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 564 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	201,75	DOSCIENTOS UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.1.7	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 987 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	319,55	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.1.8	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 634,5 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	221,36	DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.1.9	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 916,5 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	299,91	DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
13.1.10	Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 54 a 220 kW.	50.638,79	CINCUENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.1.11	Ud Termostato de zona, para la regulación de compuerta motorizada, modelo Tacto Empotrado "AIRZONE", con display digital táctil para ajuste de temperatura, programación horaria, modo de funcionamiento (paro, ventilación, frío o calor) y función de ahorro de energía Eco mediante la variación de la temperatura de consigna en función del tiempo.	122,11	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
13.1.12	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 373,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	111,00	CIENTO ONCE EUROS

	14 Instalacion contra incendios		
	14.1 Zona de oficinas		
14.1.1	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	46,50	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	14.2 zona nave		
14.2.1	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	30,25	TREINTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
14.2.2	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	46,50	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
14.2.3	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	95,03	NOVENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
14.2.4	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor.	58,70	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
14.2.5	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor.	84,86	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.2.6	Ud Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de chapa blanca, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de chapa blanca, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.	263,05	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
14.2.7	Ud Depósito de poliéster, para reserva de agua contra incendios de 25 m <sup>3</sup> de capacidad, colocado en superficie, en posición vertical.	4.152,15	CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
14.2.8	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 90 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	60,04	SESENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
	15 Urbanizacion parcela		
	15.1 Solera		

15.1.1	m <sup>2</sup> Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.	20,96	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>15.2 Zona verde</b>			
15.2.1	Ud Arce (Acer negundo), suministrado en contenedor.	37,56	TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2.2	m <sup>2</sup> Césped por siembra de mezcla de semillas.	7,83	SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.2.3	Ud Aspersor aéreo de turbina, radio de 4,6 a 11,3 m, arco ajustable entre 40° y 360°, caudal de 0,15 a 1,20 m <sup>3</sup> /h, intervalo de presiones recomendado de 2,1 a 3,4 bar, altura total de 18 cm.	21,48	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>15.3 Vallado</b>			
15.3.1	m Verja modular de acero laminado en caliente, sistema TPR, modelo TPR X 125 20 8 "TRENZA METAL", de 2,00x0,75 m, acabado en color gris acero, con textura férrea, y montante tipo pletina, anclado mediante recibido en hormigón.	170,53	CIENTO SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.3.2	m Muro de cerramiento, con pilastras intermedias, de 1 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.	51,69	CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS N°2



1	<b>ADD010</b>	<b>m<sup>3</sup> Desmante en tierra, con empleo de medios mecánicos.</b>			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción.	0,007 h	13,920	0,10
		(Maquinaria)			
		Excavadora hidráulica s/neumáticos 100 CV.	0,044 h	43,420	1,91
	(Medios auxiliares)			0,04	
			<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>		<b>2,05</b>
		<b>Son DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>			
2	<b>ADR030</b>	<b>m<sup>3</sup> Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 100% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.</b>			
		(Mano de obra)			
		Peón ordinario construcción.	0,067 h	13,920	0,93
		(Maquinaria)			
		Camión con cuba de agua.	0,010 h	35,980	0,36
		Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,151 h	6,380	0,96
		Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,101 h	9,250	0,93
		(Materiales)			
		Zahorra granular o natural, cantera caliza.	2,200 t	8,660	19,05
		(Medios auxiliares)			0,44
			<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>		<b>22,67</b>
		<b>Son VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>			
3	<b>ANS010</b>	<b>m<sup>2</sup> Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, de 17 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.</b>			
		(Mano de obra)			

	Oficial 1ª construcción.	0,106 h	14,440	1,53	
	Ayudante construcción.	0,106 h	14,380	1,52	
	Peón ordinario construcción.	0,053 h	13,920	0,74	
	(Maquinaria)				
	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,033 h	9,250	0,31	
	Regla vibrante de 3 m.	0,088 h	4,660	0,41	
	(Materiales)				
	Separador de plástico rígido, homologado para soleras.	2,000 Ud	0,040	0,08	
	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m²	4,260	5,11	
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	0,179 m³	61,470	11,00	
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 (m²K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m²	1,340	0,07	
	(Medios auxiliares)			0,42	
			<b>Total por m²:</b>		<b>21,19</b>
	<b>Son VEINTIUN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m²</b>				
<b>4</b>	<b>ANS010b m² Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, de 7 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,052 h	14,440	0,75	
	Ayudante construcción.	0,052 h	14,380	0,75	
	Peón ordinario construcción.	0,026 h	13,920	0,36	
	(Maquinaria)				
	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,014 h	9,250	0,13	
	Regla vibrante de 3 m.	0,083 h	4,660	0,39	

	(Materiales)			
	Separador de plástico rígido, homologado para soleras.	2,000 Ud	0,040	0,08
	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m <sup>2</sup>	4,260	5,11
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	0,074 m <sup>3</sup>	61,470	4,55
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m <sup>2</sup>	1,340	0,07
	(Medios auxiliares)			0,24
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>12,43</b>
	<b>Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>5</b>	<b>ANS010c m<sup>2</sup> Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,123 h	14,440	1,78
	Ayudante construcción.	0,123 h	14,380	1,77
	Peón ordinario construcción.	0,061 h	13,920	0,85
	(Maquinaria)			
	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,039 h	9,250	0,36
	Regla vibrante de 3 m.	0,089 h	4,660	0,41
	(Materiales)			
	Separador de plástico rígido, homologado para soleras.	2,000 Ud	0,040	0,08
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m <sup>2</sup>	1,930	2,32
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	0,210 m <sup>3</sup>	61,470	12,91

	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050 m <sup>2</sup>	1,340	0,07	
	(Medios auxiliares)			0,41	
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>				<b>20,96</b>
	<b>Son VEINTE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>				
<b>6</b>	<b>ASD040 m<sup>3</sup> Relleno de grava filtrante sin clasificar, para drenaje bajo solera.</b>				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,091 h	13,920	1,27	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora s/neumáticos 85 CV/1,2 m <sup>3</sup> .	0,015 h	46,220	0,69	
	Camión con cuba de agua.	0,012 h	35,980	0,43	
	Motoniveladora de 200 CV.	0,010 h	61,130	0,61	
	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 3 t.	0,025 h	40,770	1,02	
	Camión basculante de 12 t. de carga.	0,015 h	40,080	0,60	
	(Materiales)				
	Grava filtrante sin clasificar.	2,200 t	9,500	20,90	
	(Medios auxiliares)			0,51	
	<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>				<b>26,03</b>
	<b>Son VEINTISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>				
<b>7</b>	<b>ASI020 Ud Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1 <sup>a</sup> fontanero.	0,272 h	14,920	4,06	
	(Materiales)				
	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	1,000 Ud	12,650	12,65	
	Material auxiliar para saneamiento.	1,000 Ud	0,750	0,75	
	(Medios auxiliares)			0,35	

			<b>Total por Ud:</b>	<b>17,81</b>
			<b>Son DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	
<b>8</b>	<b>CAV010</b>	<b>m<sup>3</sup> Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 215,9 kg/m<sup>3</sup>.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª construcción.	0,054 h	14,440
		Peón ordinario construcción.	0,054 h	13,920
		(Materiales)		
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	215,900 kg	0,910
		Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,120
		Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,050 m <sup>3</sup>	61,470
		Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500
		(Medios auxiliares)		5,28
			<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>	<b>269,15</b>
			<b>Son DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
<b>9</b>	<b>CAV010b</b>	<b>m<sup>3</sup> Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 46,03 kg/m<sup>3</sup>.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª construcción.	0,054 h	14,440
		Peón ordinario construcción.	0,054 h	13,920
		(Materiales)		
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	46,030 kg	0,910
		Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,120
		Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,050 m <sup>3</sup>	61,470

	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13	
	(Medios auxiliares)			2,19	
			<b>Total por m³:</b>		<b>111,48</b>
	<b>Son CIENTO ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³</b>				
<b>10</b>	<b>CAV030</b>	<p><b>m³ Formación de viga para el centrado de la carga, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 119,3 kg/m³. Incluso p/p de pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,059 h	14,440	0,85	
	Peón ordinario construcción.	0,059 h	13,920	0,82	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	119,254 kg	0,910	108,52	
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,120	1,20	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,050 m³	61,470	64,54	
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13	
	(Medios auxiliares)			3,52	
			<b>Total por m³:</b>		<b>179,58</b>
	<b>Son CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³</b>				

11	<p><b>CAV030a m<sup>3</sup> Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 131,2 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,059 h	14,440	0,85
	Peón ordinario construcción.	0,059 h	13,920	0,82
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	131,237 kg	0,910	119,43
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	10,000 Ud	0,120	1,20
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,050 m <sup>3</sup>	61,470	64,54
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			3,74
		<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>		<b>190,71</b>
	<b>Son CIENTO NOVENTA EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>			
12	<p><b>CRL010 m<sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.</b></p>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,054 h	14,440	0,78
	Peón ordinario construcción.	0,054 h	13,920	0,75
	(Materiales)			

	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central, vertido con cubilote.	0,105 m <sup>3</sup>	51,610	5,42	
	(Medios auxiliares)			0,14	
			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>		<b>7,09</b>
	<b>Son SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>				
<b>13</b>	<b>CRL030</b> m <sup>2</sup> Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.  Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.  Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.  Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,059 h	14,440	0,85	
	Peón ordinario construcción.	0,059 h	13,920	0,82	
	(Materiales)				
	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central, vertido con cubilote.	0,105 m <sup>3</sup>	51,610	5,42	
	(Medios auxiliares)			0,14	
			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>		<b>7,23</b>
	<b>Son SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>				
<b>14</b>	<b>CSV010b</b> m <sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35,3 kg/m <sup>3</sup> .				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440	3,28	
	Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920	3,16	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	35,300 kg	0,910	32,12	

	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120	0,84
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			2,14
	<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>			<b>109,29</b>
	<b>Son CIENTO NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>			
<b>15</b>	<b>CSV010c m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 58,95 kg/m<sup>3</sup>.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440	3,28
	Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920	3,16
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	58,950 kg	0,910	53,64
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120	0,84
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			2,57
	<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>			<b>131,24</b>
	<b>Son CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>			
<b>16</b>	<b>CSV010d m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,9 kg/m<sup>3</sup>.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440	3,28
	Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920	3,16
	(Materiales)			

	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	45,900 kg	0,910	41,77
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120	0,84
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			2,34
	<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>			<b>119,14</b>
	<b>Son CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>			
<b>17</b>	<b>CSV010e m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,6 kg/m<sup>3</sup>.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440	3,28
	Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920	3,16
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	45,600 kg	0,910	41,50
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120	0,84
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			2,33
	<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>			<b>118,86</b>
	<b>Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>			
<b>18</b>	<b>CSV010f m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 30,22 kg/m<sup>3</sup>.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440	3,28

	Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920	3,16
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	30,220 kg	0,910	27,50
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120	0,84
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m³	61,470	67,62
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			2,05
	<b>Total por m³:</b>			<b>104,58</b>
	<b>Son CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m³</b>			
<b>19</b>	<b>CSV010g m³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,22 kg/m³.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440	3,28
	Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920	3,16
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	34,220 kg	0,910	31,14
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120	0,84
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m³	61,470	67,62
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			2,12
	<b>Total por m³:</b>			<b>108,29</b>
	<b>Son CIENTO OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m³</b>			
<b>20</b>	<b>CSV010h m³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,7 kg/m³.</b>			

	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440	3,28
	Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920	3,16
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	45,700 kg	0,910	41,59
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120	0,84
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m³	61,470	67,62
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			2,33
	<b>Total por m³:</b>			<b>118,95</b>
	<b>Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³</b>			
<b>21</b>	<b>CSV010i</b>	<b>m³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,35 kg/m³.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440	3,28
	Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920	3,16
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	34,350 kg	0,910	31,26
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120	0,84
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m³	61,470	67,62
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500	0,13
	(Medios auxiliares)			2,13
	<b>Total por m³:</b>			<b>108,42</b>
	<b>Son CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m³</b>			

<b>22</b>	<b>CSV010j</b>	<b>m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 53,88 kg/m<sup>3</sup>.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440
				3,28
		Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920
				3,16
		(Materiales)		
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	53,880 kg	0,910
				49,03
		Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120
				0,84
		Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470
				67,62
		Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500
				0,13
		(Medios auxiliares)		2,48
		<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>		<b>126,54</b>
		<b>Son CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>		
<b>23</b>	<b>CSV010k</b>	<b>m<sup>3</sup> Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 43,88 kg/m<sup>3</sup>.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440
				3,28
		Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920
				3,16
		(Materiales)		
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	43,880 kg	0,910
				39,93
		Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120
				0,84
		Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470
				67,62
		Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500
				0,13
		(Medios auxiliares)		2,30

			<b>Total por m³:</b>	<b>117,26</b>
			<b>Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m³</b>	
<b>24</b>	<b>CSV010I</b>	<b>m³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 38,21 kg/m³.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440
		Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920
		(Materiales)		
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	38,210 kg	0,910
		Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120
		Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m³	61,470
		Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500
		(Medios auxiliares)		2,20
			<b>Total por m³:</b>	<b>112,00</b>
			<b>Son CIENTO DOCE EUROS por m³</b>	
<b>25</b>	<b>CSV010m</b>	<b>m³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,57 kg/m³.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª construcción.	0,227 h	14,440
		Peón ordinario construcción.	0,227 h	13,920
		(Materiales)		
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	34,570 kg	0,910
		Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	7,000 Ud	0,120
		Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m³	61,470
		Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020 m	6,500

	(Medios auxiliares)			2,13	
		<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>			<b>108,62</b>
	<b>Son CIENTO OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>				
<b>26</b>	<b>CSZ010</b>	<b>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 40,54 kg/m<sup>3</sup>.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,272 h	14,440	3,93	
	Peón ordinario construcción.	0,272 h	13,920	3,79	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	40,540 kg	0,910	36,89	
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,120	0,96	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62	
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,010 m	6,500	0,07	
	(Medios auxiliares)			2,27	
		<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>			<b>115,53</b>
	<b>Son CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>				
<b>27</b>	<b>CSZ010b</b>	<b>m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 36,77 kg/m<sup>3</sup>.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,272 h	14,440	3,93	
	Peón ordinario construcción.	0,272 h	13,920	3,79	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	36,770 kg	0,910	33,46	
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,120	0,96	

	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62	
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,010 m	6,500	0,07	
	(Medios auxiliares)			2,20	
	<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>				<b>112,03</b>
	<b>Son CIENTO DOCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>				
<b>28</b>	<b>CSZ010c m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 18,01 kg/m<sup>3</sup>.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,272 h	14,440	3,93	
	Peón ordinario construcción.	0,272 h	13,920	3,79	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	18,010 kg	0,910	16,39	
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,120	0,96	
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62	
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,010 m	6,500	0,07	
	(Medios auxiliares)			1,86	
	<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>				<b>94,62</b>
	<b>Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>				
<b>29</b>	<b>CSZ010d m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 24,64 kg/m<sup>3</sup>.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,272 h	14,440	3,93	
	Peón ordinario construcción.	0,272 h	13,920	3,79	
	(Materiales)				

	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	24,640 kg	0,910	22,42	
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,120	0,96	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62	
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,010 m	6,500	0,07	
	(Medios auxiliares)			1,98	
			<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>		<b>100,77</b>
	<b>Son CIENTO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>				
<b>30</b>	<b>CSZ010e m<sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 77,77 kg/m<sup>3</sup>.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,272 h	14,440	3,93	
	Peón ordinario construcción.	0,272 h	13,920	3,79	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	77,770 kg	0,910	70,77	
	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,120	0,96	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62	
	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,010 m	6,500	0,07	
	(Medios auxiliares)			2,94	
			<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>		<b>150,08</b>
	<b>Son CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>				

31	<b>CSZ030</b>	<p>m<sup>3</sup> Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 30,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª construcción.	0,296 h	14,440	4,27
		Peón ordinario construcción.	0,296 h	13,920	4,12
		(Materiales)			
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	30,126 kg	0,910	27,41
		Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	8,000 Ud	0,120	0,96
		Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,100 m <sup>3</sup>	61,470	67,62
		(Medios auxiliares)			2,09
		<b>Total por m<sup>3</sup>:</b>			<b>106,47</b>
		<b>Son CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>			
32	<b>EAS005</b>	<p>Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</p>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,808 h	14,440	11,67
		Ayudante montador de estructura metálica.	0,808 h	14,380	11,62
		(Materiales)			

	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	20,027 kg	0,900	18,02
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	39,250 kg	1,370	53,77
	(Medios auxiliares)			1,90
	<b>Total por Ud:</b>			<b>96,98</b>
	<b>Son NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>33</b>	<b>EAS005b Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 75 cm de longitud total.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,090 h	14,440	15,74
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,090 h	14,380	15,67
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	23,108 kg	0,900	20,80
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	58,875 kg	1,370	80,66
	(Medios auxiliares)			2,66
	<b>Total por Ud:</b>			<b>135,53</b>
	<b>Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>34</b>	<b>EAS005c Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,615 h	14,440	8,88
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,615 h	14,380	8,84
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	20,027 kg	0,900	18,02

	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	25,120 kg	1,370	34,41
	(Medios auxiliares)			1,40
	<b>Total por Ud:</b>			<b>71,55</b>
	<b>Son SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>35</b>	<b>EAS005d Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,076 h	14,440	15,54
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,076 h	14,380	15,47
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	20,027 kg	0,900	18,02
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	58,875 kg	1,370	80,66
	(Medios auxiliares)			2,59
	<b>Total por Ud:</b>			<b>132,28</b>
	<b>Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>36</b>	<b>EAS005e Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,787 h	14,440	11,36
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,787 h	14,380	11,32
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	20,027 kg	0,900	18,02
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	37,680 kg	1,370	51,62

	(Medios auxiliares)			1,85	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>94,17</b>
	<b>Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>37</b>	<b>EAS005f</b>	<b>Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,421 h	14,440	6,08	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,421 h	14,380	6,05	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	9,243 kg	0,900	8,32	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	14,424 kg	1,370	19,76	
	(Medios auxiliares)			0,80	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>41,01</b>
	<b>Son CUARENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud</b>				
<b>38</b>	<b>EAS005g</b>	<b>Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,428 h	14,440	6,18	
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,428 h	14,380	6,15	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	10,784 kg	0,900	9,71	
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, para aplicaciones estructurales.	14,424 kg	1,370	19,76	
	(Medios auxiliares)			0,84	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>42,64</b>

	<b>Son CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>39</b>	<b>EAS010</b>	<b>kg Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,009 h	14,440	0,13
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,018 h	14,380	0,26
	(Materiales)			
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,050 kg	0,910	0,96
	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,050 l	8,000	0,40
	(Medios auxiliares)			0,04
	<b>Total por kg:</b>			<b>1,79</b>
	<b>Son UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por kg</b>			
<b>40</b>	<b>EAT030</b>	<b>kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,026 h	14,440	0,38
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,014 h	14,380	0,20
	(Materiales)			
	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos, con límite elástico 235 N/mm <sup>2</sup> , carga de rotura mínima 360 N/mm <sup>2</sup> , incluso accesorios y elementos de anclaje.	1,000 kg	1,300	1,30
	(Medios auxiliares)			0,04
	<b>Total por kg:</b>			<b>1,92</b>
	<b>Son UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg</b>			
<b>41</b>	<b>EAT030b</b>	<b>kg Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.</b>		

	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,026 h	14,440	0,38
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,014 h	14,380	0,20
	(Materiales)			
	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos, con límite elástico 235 N/mm <sup>2</sup> , carga de rotura mínima 360 N/mm <sup>2</sup> , incluso accesorios y elementos de anclaje.	1,000 kg	1,300	1,30
	(Medios auxiliares)			0,04
	<b>Total por kg:</b>			<b>1,92</b>
	<b>Son UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg</b>			
<b>42</b>	<b>EHE030</b>	<b>m<sup>2</sup> Formación de zanca de escalera o rampa de losa de hormigón armado de 15 cm de espesor; realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 23,3195 kg/m<sup>2</sup>. Encofrado y desencofrado de la losa inclinada con puntales, sopandas y tablonés de madera.</b>		
		<b>Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,294 h	14,440	4,25
	Ayudante construcción.	0,294 h	14,380	4,23
	Peón ordinario construcción.	0,147 h	13,920	2,05
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	23,319 kg	0,910	21,22
	Separador de plástico rígido, homologado para losas de escalera.	3,000 Ud	0,070	0,21

	Montaje y desmontaje de encofrado para losas inclinadas de escalera de hormigón armado, a una altura hasta 3 m, con puntales, sopandas y tableros de madera.	1,250 m <sup>2</sup>	24,490	30,61
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	0,142 m <sup>3</sup>	61,470	8,73
	(Medios auxiliares)			1,43
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>72,73</b>
	<b>Son SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>43</b>	<b>EHS020</b>	<b>m<sup>3</sup> Formación de soporte rectangular o cuadrado de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 108,3 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables.</b>		
		<b>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b>		
		<b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b>		
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,219 h	14,440	3,16
	Ayudante construcción.	0,219 h	14,380	3,15
	Peón ordinario construcción.	0,109 h	13,920	1,52
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	108,295 kg	0,910	98,55
	Separador de plástico rígido, homologado para soportes.	12,000 Ud	0,050	0,60
	Montaje y desmontaje de encofrado para soportes de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, realizado con chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje, aplicación de líquido desencofrante y limpieza de las chapas. Amortizable en 50 usos.	19,424 m <sup>2</sup>	10,500	203,95
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,000 m <sup>3</sup>	61,470	61,47

	(Medios auxiliares)			7,45	
			<b>Total por m³:</b>		<b>379,85</b>
			<b>Son TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³</b>		
44	<b>EHS021</b>	<b>m³ Formación de soporte circular de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 165,1 kg/m³. Encofrado y desencofrado con molde desechable helicoidal.</b>			
		<b>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</b>			
		<b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b>			
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,149 h	14,440	2,15	
	Ayudante construcción.	0,149 h	14,380	2,14	
	Peón ordinario construcción.	0,075 h	13,920	1,04	
	(Materiales)				
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	165,073 kg	0,910	150,22	
	Separador de plástico rígido, homologado para soportes.	12,000 Ud	0,050	0,60	
	Montaje y desmontaje de encofrado para soportes de hormigón armado de sección circular, de entre 3 y 4 m de altura y 25 cm de diámetro medio, realizado con molde desechable en espiral, para acabado no visto del hormigón.	20,369 m	4,270	86,98	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	1,000 m³	61,470	61,47	
	(Medios auxiliares)			6,09	
			<b>Total por m³:</b>		<b>310,69</b>
			<b>Son TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³</b>		

45	<b>EHU030</b>	<p><b>m<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,139 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 4,9 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, inclinado, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado una planta; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</b></p>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª construcción.	0,523 h	14,440	7,55
		Ayudante construcción.	0,523 h	14,380	7,52
		Peón ordinario construcción.	0,261 h	13,920	3,63
		(Materiales)			
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	4,868 kg	0,910	4,43
		Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	0,800 Ud	0,070	0,06
		Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,100 m <sup>2</sup>	1,390	1,53

Bovedilla cerámica, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales, según UNE 67020.	6,500 Ud	1,090	7,09
Semivigueta armada con zapatilla de hormigón, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	1,135 m	2,630	2,99
Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	0,184 m <sup>2</sup>	7,450	1,37
Montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo para forjado unidireccional de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	0,820 m <sup>2</sup>	4,050	3,32
Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, en vigas de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta.	0,280 m <sup>2</sup>	39,250	10,99
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,009 kg	1,330	0,01
Puntas de acero de 20x100 mm.	0,007 kg	7,000	0,05
Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	0,139 m <sup>3</sup>	61,470	8,54
(Medios auxiliares)			1,18
		<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>	<b>60,26</b>
<b>Son SESENTA EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			

46	EHU030a	<p><b>m<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,154 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,8 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado una planta; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</b></p>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª construcción.	0,471 h	14,440	6,80
		Ayudante construcción.	0,471 h	14,380	6,77
		Peón ordinario construcción.	0,235 h	13,920	3,27
		(Materiales)			
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	6,772 kg	0,910	6,16
		Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	0,800 Ud	0,070	0,06
		Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,100 m <sup>2</sup>	1,390	1,53

Bovedilla cerámica, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales, según UNE 67020.	5,500 Ud	1,090	6,00
Semivigueta armada con zapatilla de hormigón, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	1,001 m	2,630	2,63
Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	0,335 m <sup>2</sup>	7,450	2,50
Montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo para forjado unidireccional de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	0,820 m <sup>2</sup>	4,050	3,32
Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, en vigas de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta.	0,280 m <sup>2</sup>	39,250	10,99
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,017 kg	1,330	0,02
Puntas de acero de 20x100 mm.	0,013 kg	7,000	0,09
Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	0,154 m <sup>3</sup>	61,470	9,47
(Medios auxiliares)			1,19
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>		<b>60,80</b>
<b>Son SESENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			

47	<p><b>EHU030b</b> m<sup>2</sup> Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,128 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,5 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, inclinado, de canto 25 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado<sup>1</sup>; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,523 h	14,440	7,55
	Ayudante construcción.	0,523 h	14,380	7,52
	Peón ordinario construcción.	0,261 h	13,920	3,63
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	6,458 kg	0,910	5,88
	Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	0,800 Ud	0,070	0,06
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,100 m <sup>2</sup>	1,390	1,53

	Bovedilla cerámica, 60x20x20 cm, incluso p/p de piezas especiales, según UNE 67020.	6,000 Ud	0,840	5,04
	Semivigueta armada con zapatilla de hormigón, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	1,027 m	2,630	2,70
	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	0,130 m <sup>2</sup>	7,450	0,97
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo para forjado unidireccional de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	0,820 m <sup>2</sup>	4,050	3,32
	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, en vigas de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta.	0,280 m <sup>2</sup>	39,250	10,99
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,006 kg	1,330	0,01
	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,005 kg	7,000	0,04
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	0,128 m <sup>3</sup>	61,470	7,87
	(Medios auxiliares)			1,14
			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>	<b>58,25</b>
	<b>Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
48	<p><b>EHV030 m<sup>3</sup> Formación de viga realizada con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 98,9 kg/m<sup>3</sup>, situada en planta de entre 3 y 4 m de altura libre. Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</b></p>			
	(Mano de obra)			

	Oficial 1ª construcción.	0,199 h	14,440	2,87
	Ayudante construcción.	0,199 h	14,380	2,86
	Peón ordinario construcción.	0,100 h	13,920	1,39
	(Materiales)			
	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	98,950 kg	0,910	90,04
	Separador de plástico rígido, homologado para vigas.	4,000 Ud	0,070	0,28
	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	0,735 m²	7,450	5,48
	Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, en vigas de hormigón armado, entre 3 y 4 m de altura libre de planta.	2,683 m²	39,250	105,31
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,006 kg	1,330	0,01
	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,029 kg	7,000	0,20
	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central vertido con cubilote.	1,000 m³	61,470	61,47
	(Medios auxiliares)			5,40
			<b>Total por m³:</b>	<b>275,31</b>
	<b>Son DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m³</b>			
<b>49</b>	<b>FCP030c Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatibles, dimensiones 1600x2100 mm.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero.	0,726 h	14,670	10,65
	Ayudante cerrajero.	0,363 h	14,440	5,24
	(Materiales)			
	Cartucho de masilla de silicona neutra para sellado de carpintería exterior.	0,200 Ud	3,130	0,63

	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatibles, dimensiones 1600x2100 mm, color blanco.	1,000 Ud	1.103,220	1.103,22
	(Medios auxiliares)			22,39
	<b>Total por Ud:</b>			<b>1.142,13</b>
	<b>Son MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>50</b>	<b>FCP060 Ud Ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1800x1500 mm, con premarco.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero.	1,262 h	14,670	18,51
	Ayudante cerrajero.	0,631 h	14,440	9,11
	(Materiales)			
	Cartucho de masilla de silicona neutra para sellado de carpintería exterior.	0,200 Ud	3,130	0,63
	Premarco para carpintería exterior de PVC.	6,600 m	6,250	41,25
	Ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1800x1500 mm, perfiles con acabado liso y color blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	1,000 Ud	258,050	258,05
	(Medios auxiliares)			6,55
	<b>Total por Ud:</b>			<b>334,10</b>
	<b>Son TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>51</b>	<b>FCP060b Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x1000 mm, con premarco.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero.	1,446 h	14,670	21,21
	Ayudante cerrajero.	0,723 h	14,440	10,44
	(Materiales)			
	Cartucho de masilla de silicona neutra para sellado de carpintería exterior.	0,200 Ud	3,130	0,63
	Premarco para carpintería exterior de PVC.	4,600 m	6,250	28,75

	Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x1000 mm, perfiles con acabado liso y color blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	1,000 Ud	240,480	240,48
	(Medios auxiliares)			6,03
	<b>Total por Ud:</b>			<b>307,54</b>
	<b>Son TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>52</b>	<b>FCP060c Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x800 mm, con premarco.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero.	1,491 h	14,670	21,87
	Ayudante cerrajero.	0,746 h	14,440	10,77
	(Materiales)			
	Cartucho de masilla de silicona neutra para sellado de carpintería exterior.	0,200 Ud	3,130	0,63
	Premarco para carpintería exterior de PVC.	4,200 m	6,250	26,25
	Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x800 mm, perfiles con acabado liso y color blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	1,000 Ud	218,140	218,14
	(Medios auxiliares)			5,55
	<b>Total por Ud:</b>			<b>283,21</b>
	<b>Son DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>53</b>	<b>FDG010 Ud Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura automática.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	4,524 h	14,920	67,50
	Oficial 1ª cerrajero.	3,167 h	14,670	46,46
	Ayudante cerrajero.	3,167 h	14,440	45,73

	(Materiales)			
	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, de puerta de garaje basculante pre-leva.	1,000 Ud	570,960	570,96
	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	1,000 Ud	311,170	311,17
	Puerta basculante para garaje, pre-leva de compensación por contrapesos, 400x250 cm, formada por paneles de chapa plegada de acero galvanizado, lisa acanalada, acabado galvanizado sendzimir, incluso accesorios. Según UNE 85101 y UNE-EN 13241-1.	1,000 Ud	2.428,000	2.428,00
	(Medios auxiliares)			69,40
		<b>Total por Ud:</b>		<b>3.539,22</b>
	<b>Son TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>54</b>	<b>FDG010b Ud Puerta corredera suspendida para garaje, 300x250 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, apertura manual.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero.	1,357 h	14,670	19,91
	Ayudante cerrajero.	1,357 h	14,440	19,60
	(Materiales)			
	Puerta corredera suspendida para garaje, 300x250 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, incluso accesorios. Según UNE 85102 y UNE-EN 13241-1.	1,000 Ud	1.747,940	1.747,94
	(Medios auxiliares)			35,75
		<b>Total por Ud:</b>		<b>1.823,20</b>
	<b>Son MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>55</b>	<b>FDG010c Ud Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x230 cm, apertura automática.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	4,524 h	14,920	67,50

	Oficial 1ª cerrajero.	2,950 h	14,670	43,28
	Ayudante cerrajero.	2,950 h	14,440	42,60
	(Materiales)			
	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, de puerta de garaje basculante pre-leva.	1,000 Ud	570,960	570,96
	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	1,000 Ud	311,170	311,17
	Puerta basculante para garaje, pre-leva de compensación por contrapesos, 400x230 cm, formada por paneles de chapa plegada de acero galvanizado, lisa acanalada, acabado galvanizado sendzimir, incluso accesorios. Según UNE 85101 y UNE-EN 13241-1.	1,000 Ud	2.252,000	2.252,00
	(Medios auxiliares)			65,75
	<b>Total por Ud:</b>			<b>3.353,26</b>
	<b>Son TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>56</b>	<b>FDG010d Ud Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 350x210 cm, apertura automática.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	4,524 h	14,920	67,50
	Oficial 1ª cerrajero.	2,448 h	14,670	35,91
	Ayudante cerrajero.	2,448 h	14,440	35,35
	(Materiales)			
	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, de puerta de garaje basculante pre-leva.	1,000 Ud	570,960	570,96
	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	1,000 Ud	311,170	311,17
	Puerta basculante para garaje, pre-leva de compensación por contrapesos, 350x210 cm, formada por paneles de chapa plegada de acero galvanizado, lisa acanalada, acabado galvanizado sendzimir, incluso accesorios. Según UNE 85101 y UNE-EN 13241-1.	1,000 Ud	1.978,000	1.978,00
	(Medios auxiliares)			59,98

			<b>Total por Ud:</b>	<b>3.058,87</b>
		<b>Son TRES MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>57</b>	<b>FFZ010</b>	<b>m<sup>2</sup> Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple de gran formato, 70x50x11,5 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª construcción.	0,272 h	14,440
		Peón ordinario construcción.	0,136 h	13,920
		(Materiales)		
		Ladrillo cerámico hueco triple de gran formato, 70x50x11,5 cm, según UNE-EN 771-1.	2,900 m <sup>2</sup>	7,660
		Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,800 kg	0,910
		Pegamento de escayola.	7,268 kg	0,280
		Pegamento de yeso.	2,421 kg	0,280
		Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,001 m <sup>3</sup>	78,890
		Baldosa cerámica de baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00 €/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 14411.	0,100 m <sup>2</sup>	8,000
		(Medios auxiliares)		0,97
		<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>		<b>33,33</b>
		<b>Son TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>		
<b>58</b>	<b>FLM010</b>	<b>m<sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con sistema de fijación oculto.</b>		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª montador.	0,200 h	14,920
		Ayudante montador.	0,200 h	14,380
		(Materiales)		

	Panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios.	1,000 m <sup>2</sup>	31,620	31,62
	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	8,000 Ud	0,800	6,40
	Junta de estanqueidad para chapas de acero.	2,000 m	0,900	1,80
	(Medios auxiliares)			0,91
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>46,59</b>
	<b>Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>59</b>	<b>FMY020 m<sup>2</sup> Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Strugal S52 Estructural, de "STRUGAL", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m<sup>2</sup>, compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 300 cm; cerramiento compuesto de un 20% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 80% de superficie transparente fija doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS", Isolar Solarlux Neutro 62 Temprado 6/12/Neutralux 6.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de muro cortina.	1,270 h	14,920	18,95
	Oficial 1ª cerrajero.	0,635 h	14,670	9,32
	Ayudante cerrajero.	0,998 h	14,440	14,41
	Ayudante instalador de muro cortina.	1,814 h	14,380	26,09
	(Materiales)			
	Cartucho de silicona sintética incolora Elastosil-605-S "SIKA", de 310 ml (rendimiento aproximado en juntas de estanqueidad de 2 m por cartucho).	1,400 Ud	2,670	3,74
	Cartucho de silicona sintética de color Elastosil-605-S "SIKA", de 310 ml (rendimiento aproximado en juntas de estanqueidad de 2 m por cartucho).	0,350 Ud	2,670	0,93
	Repercusión por m <sup>2</sup> de sellador estructural bicomponente a base de silicona Elastosil SG-500 "SIKA".	0,840 Ud	21,000	17,64

	Doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS", conjunto formado por vidrio exterior de control solar Solarlux Neutro 62 Templado de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 12 mm, y vidrio interior de baja emisividad térmica Neutralux de 6 mm de espesor. Según UNE-EN 1096-3.	0,805 m <sup>2</sup>	100,470	80,88
	Luna templada opaca coloreada de control solar Solarlux Silver Templado "VITRO CRISTALGLASS", de 5 mm de espesor.	0,201 m <sup>2</sup>	60,670	12,19
	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,000 Ud	1,260	1,26
	Montante de aluminio, "STRUGAL", de 120x52 mm (Ix= 288,90 cm <sup>4</sup> ), acabado anodizado color acero inoxidable, incluso junta central de estanqueidad y juntas interiores de montante, provisto de canal de desagüe y ventilación.	0,667 m	38,530	25,70
	Perfil bastidor de aluminio, sistema Strugal S52 Estructural, "STRUGAL", acabado anodizado color acero inoxidable, incluso perfil anodizado especial para el pegado del vidrio y junta exterior de la hoja.	3,333 m	14,380	47,93
	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de accesorios de muros cortina para el sistema Fachada Estructural "STRUGAL", elementos de anclaje y sujeción y remates a obra.	1,000 Ud	15,000	15,00
	Panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m <sup>3</sup> ).	0,201 m <sup>2</sup>	21,730	4,37
	(Medios auxiliares)			5,57
			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>	<b>283,98</b>
	<b>Son DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>60</b>	<b>FPP020 m<sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, montaje horizontal.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,203 h	14,440	2,93
	Ayudante construcción.	0,203 h	14,380	2,92
	Peón ordinario construcción.	0,102 h	13,920	1,42
	(Maquinaria)			

	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,177 h	66,820	11,83
	(Materiales)			
	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, para formación de cerramiento.	1,000 m <sup>2</sup>	61,600	61,60
	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,200 kg	1,960	2,35
	Puntal metálico telescópico, 3,00 m de altura.	0,010 Ud	11,070	0,11
	(Medios auxiliares)			1,66
			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>	<b>84,82</b>
	<b>Son OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>61</b>	<b>FPP020b m<sup>2</sup> Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, montaje horizontal.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,203 h	14,440	2,93
	Ayudante construcción.	0,203 h	14,380	2,92
	Peón ordinario construcción.	0,102 h	13,920	1,42
	(Maquinaria)			
	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,177 h	66,820	11,83
	(Materiales)			
	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, para formación de cerramiento.	1,000 m <sup>2</sup>	61,600	61,60
	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,200 kg	1,960	2,35
	Puntal metálico telescópico, 3,00 m de altura.	0,010 Ud	11,070	0,11
	(Medios auxiliares)			1,66

			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>	<b>84,82</b>
		<b>Son OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>		
<b>62</b>	<b>FVC010</b>	<b>m<sup>2</sup> Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, 6/12/6, con calzos y sellado continuo.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cristalero.	0,309 h	14,110	4,36
	Ayudante cristalero.	0,309 h	14,350	4,43
	(Materiales)			
	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor.	1,006 m <sup>2</sup>	36,520	36,74
	Cartucho de silicona sintética incolora de 310 ml (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	0,580 Ud	2,420	1,40
	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,000 Ud	1,260	1,26
	(Medios auxiliares)			
				0,96
			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>	<b>49,15</b>
		<b>Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>		
<b>63</b>	<b>ICE040</b>	<b>Ud Radiador de aluminio inyectado, con 493,5 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª calefactor.	0,458 h	14,920	6,83
	Ayudante calefactor.	0,458 h	14,360	6,58
	(Materiales)			
	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 70,5 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	7,000 Ud	17,940	125,58

	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	13,750	13,75
	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	25,800	25,80
	(Medios auxiliares)			3,57
	<b>Total por Ud:</b>			<b>182,11</b>
	<b>Son CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>64</b>	<b>ICE040b Ud Radiador de aluminio inyectado, con 564 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª calefactor.	0,503 h	14,920	7,50
	Ayudante calefactor.	0,503 h	14,360	7,22
	(Materiales)			
	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 70,5 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	8,000 Ud	17,940	143,52
	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	13,750	13,75
	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	25,800	25,80
	(Medios auxiliares)			3,96
	<b>Total por Ud:</b>			<b>201,75</b>
	<b>Son DOSCIENTOS UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>			

<b>65</b>	<b>ICE040c</b>	<b>Ud Radiador de aluminio inyectado, con 373,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,368 h	14,920	5,49
		Ayudante calefactor.	0,368 h	14,360	5,28
		(Materiales)			
		Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	5,000 Ud	11,700	58,50
		Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	13,750	13,75
		Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	25,800	25,80
		(Medios auxiliares)			2,18
				<b>Total por Ud:</b>	<b>111,00</b>
		<b>Son CIENTO ONCE EUROS por Ud</b>			
<b>66</b>	<b>ICE040d</b>	<b>Ud Radiador de aluminio inyectado, con 987 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,771 h	14,920	11,50
		Ayudante calefactor.	0,771 h	14,360	11,07
		(Materiales)			
		Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 70,5 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	14,000 Ud	17,940	251,16

	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	13,750	13,75
	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	25,800	25,80
	(Medios auxiliares)			6,27
	<b>Total por Ud:</b>			<b>319,55</b>
	<b>Son TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>67</b>	<b>ICE040f Ud Radiador de aluminio inyectado, con 634,5 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª calefactor.	0,547 h	14,920	8,16
	Ayudante calefactor.	0,547 h	14,360	7,85
	(Materiales)			
	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 70,5 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	9,000 Ud	17,940	161,46
	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	13,750	13,75
	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	25,800	25,80
	(Medios auxiliares)			4,34
	<b>Total por Ud:</b>			<b>221,36</b>
	<b>Son DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>			

<b>68</b>	<b>ICE040g</b>	<b>Ud Radiador de aluminio inyectado, con 916,5 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	0,726 h	14,920	10,83
		Ayudante calefactor.	0,726 h	14,360	10,43
		(Materiales)			
		Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 70,5 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	13,000 Ud	17,940	233,22
		Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	13,750	13,75
		Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	1,000 Ud	25,800	25,80
		(Medios auxiliares)			5,88
			<b>Total por Ud:</b>		<b>299,91</b>
		<b>Son DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>69</b>	<b>ICQ015</b>	<b>Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 54 a 220 kW.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª calefactor.	40,427 h	14,920	603,17
		Ayudante calefactor.	40,427 h	14,360	580,53
		(Materiales)			

	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 54 a 220 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1803x1066x1948 mm, aislamiento interior de 80 mm de espesor, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante plato vibratorio, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión, sistema motorizado con cinta de recogida automática y depósito con capacidad de 240 l, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado para el control de circuitos de calefacción, acumuladores de ACS, depósitos de inercia y sistemas de energía solar.	1,000 Ud	40.597,410	40.597,41
	Sistema de depuración de gases procedentes de la combustión, para caldera de biomasa de hasta 250 kW, con aislamiento incorporado, formado por varios ciclones axiales conectados en paralelo, con conexiones antivibración.	1,000 Ud	5.174,950	5.174,95
	Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula reguladora, bomba y accesorios, para caldera de biomasa, para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en el interior de la caldera.	1,000 Ud	1.845,910	1.845,91
	Puesta en marcha y formación en el manejo de caldera de biomasa.	1,000 Ud	843,900	843,90
	(Medios auxiliares)			992,92
	<b>Total por Ud:</b>			<b>50.638,79</b>
	<b>Son CINCUENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>70</b>	<b>ICS010 m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª calefactor.	0,225 h	14,920	3,36
	Ayudante calefactor.	0,307 h	14,360	4,41
	(Materiales)			

	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,600	3,60
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3/8" DN 10 mm.	1,000 Ud	0,390	0,39
	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 19,0 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2).	1,000 m	5,920	5,92
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,020 l	11,680	0,23
	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0,008 kg	9,350	0,07
	(Medios auxiliares)			0,36
	<b>Total por m:</b>			<b>18,34</b>
	<b>Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m</b>			
<b>71</b>	<b>ICS010b m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª calefactor.	0,361 h	14,920	5,39
	Ayudante calefactor.	0,442 h	14,360	6,35
	(Materiales)			
	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	4,730	4,73
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1/2" DN 15 mm.	1,000 Ud	0,330	0,33
	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 23,0 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2).	1,000 m	6,010	6,01
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,025 l	11,680	0,29

	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0,010 kg	9,350	0,09
	(Medios auxiliares)			0,46
			<b>Total por m:</b>	<b>23,65</b>
	<b>Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>			
<b>72</b>	<b>ICS010c</b>	<b>m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª calefactor.	0,433 h	14,920	6,46
	Ayudante calefactor.	0,514 h	14,360	7,38
	(Materiales)			
	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	5,270	5,27
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 3/4" DN 20 mm.	1,000 Ud	0,330	0,33
	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 29,0 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2).	1,000 m	7,200	7,20
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,035 l	11,680	0,41
	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0,012 kg	9,350	0,11
	(Medios auxiliares)			0,54
			<b>Total por m:</b>	<b>27,70</b>
	<b>Son VEINTISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m</b>			
<b>73</b>	<b>ICS010d</b>	<b>m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>		
	(Mano de obra)			

	Oficial 1ª calefactor.	0,433 h	14,920	6,46
	Ayudante calefactor.	0,514 h	14,360	7,38
	(Materiales)			
	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	7,780	7,78
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1" DN 25 mm.	1,000 Ud	0,510	0,51
	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 36,0 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2).	1,000 m	8,070	8,07
	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,045 l	11,680	0,53
	Imprimación antioxidante con poliuretano.	0,014 kg	9,350	0,13
	(Medios auxiliares)			0,62
	<b>Total por m:</b>			<b>31,48</b>
	<b>Son TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>			
<b>74</b>	<b>ICZ005 Ud Termostato de zona, para la regulación de compuerta motorizada, modelo Tacto Empotrado "AIRZONE", con display digital táctil para ajuste de temperatura, programación horaria, modo de funcionamiento (paro, ventilación, frío o calor) y función de ahorro de energía Eco mediante la variación de la temperatura de consigna en función del tiempo.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,090 h	14,920	1,34
	Ayudante instalador de climatización.	0,072 h	14,360	1,03
	(Materiales)			
	Termostato de zona, para la regulación de compuerta motorizada, modelo Tacto Empotrado "AIRZONE", con display digital táctil para ajuste de temperatura, programación horaria, modo de funcionamiento (paro, ventilación, frío o calor) y función de ahorro de energía Eco mediante la variación de la temperatura de consigna en función del tiempo, blanco, de 104x24x91 mm, alimentación a 5 Vcc a través de la conexión con la central electrónica.	1,000 Ud	117,350	117,35

	(Medios auxiliares)			2,39	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>122,11</b>
			<b>Son CIENTO VEINTIDOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>75</b>	<b>IFA010</b>	<b>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	5,700 h	14,920	85,04	
	Oficial 1ª construcción.	0,135 h	14,440	1,95	
	Oficial 2ª construcción.	1,702 h	14,220	24,20	
	Ayudante fontanero.	2,864 h	14,360	41,13	
	Peón ordinario construcción.	0,986 h	13,920	13,73	
	(Maquinaria)				
	Martillo neumático.	0,604 h	4,070	2,46	
	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min.	0,604 h	6,900	4,17	
	(Materiales)				
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,269 m³	12,020	3,23	
	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central, vertido con cubilote.	0,335 m³	55,060	18,45	
	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 cm.	1,000 Ud	72,660	72,66	
	Arqueta prefabricada de polipropileno, 55x55x55 cm.	1,000 Ud	56,000	56,00	
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 4", con mando de cuadradillo.	1,000 Ud	153,540	153,54	
	Acometida de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 10 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2 y UNE-EN 12201-3. Incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	2,000 m	23,410	46,82	
	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), de 110 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,000 Ud	14,010	14,01	

	(Medios auxiliares)			21,50	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>558,89</b>
	<b>Son QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>76</b>	<b>IFB005</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,036 h	14,920	0,54	
	Ayudante fontanero.	0,036 h	14,360	0,52	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,330	2,33	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,090	0,09	
	(Medios auxiliares)			0,07	
			<b>Total por m:</b>		<b>3,55</b>
	<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>77</b>	<b>IFB005b</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,036 h	14,920	0,54	
	Ayudante fontanero.	0,036 h	14,360	0,52	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,330	2,33	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,090	0,09	

	(Medios auxiliares)			0,07	
			<b>Total por m:</b>		<b>3,55</b>
			<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>		
<b>78</b>	<b>IFB005c</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,081 h	14,920	1,21	
	Ayudante fontanero.	0,081 h	14,360	1,16	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	26,270	26,27	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 63 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	1,020	1,02	
	(Medios auxiliares)			0,59	
			<b>Total por m:</b>		<b>30,25</b>
			<b>Son TREINTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m</b>		
<b>79</b>	<b>IFB005d</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,054 h	14,920	0,81	
	Ayudante fontanero.	0,054 h	14,360	0,78	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	7,870	7,87	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,300	0,30	

	(Medios auxiliares)			0,20	
			<b>Total por m:</b>		<b>9,96</b>
	<b>Son NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>				
<b>80</b>	<b>IFB005e</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,063 h	14,920	0,94	
	Ayudante fontanero.	0,063 h	14,360	0,90	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	10,660	10,66	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,410	0,41	
	(Medios auxiliares)			0,26	
			<b>Total por m:</b>		<b>13,17</b>
	<b>Son TRECE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m</b>				
<b>81</b>	<b>IFB005f</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,072 h	14,920	1,07	
	Ayudante fontanero.	0,072 h	14,360	1,03	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	16,220	16,22	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,630	0,63	

	(Medios auxiliares)			0,38	
			<b>Total por m:</b>		<b>19,33</b>
	<b>Son DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>82</b>	<b>IFB005g</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,045 h	14,920	0,67	
	Ayudante fontanero.	0,045 h	14,360	0,65	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	4,140	4,14	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,160	0,16	
	(Medios auxiliares)			0,11	
			<b>Total por m:</b>		<b>5,73</b>
	<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>83</b>	<b>IFB005h</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,036 h	14,920	0,54	
	Ayudante fontanero.	0,036 h	14,360	0,52	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,330	2,33	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,090	0,09	

	(Medios auxiliares)			0,07	
			<b>Total por m:</b>		<b>3,55</b>
			<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>		
<b>84</b>	<b>IFB005i</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,108 h	14,920	1,61	
	Ayudante fontanero.	0,108 h	14,360	1,55	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 10 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	86,660	86,66	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	3,350	3,35	
	(Medios auxiliares)			1,86	
			<b>Total por m:</b>		<b>95,03</b>
			<b>Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m</b>		
<b>85</b>	<b>IFB005k</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,108 h	14,920	1,61	
	Ayudante fontanero.	0,108 h	14,360	1,55	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 10 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	86,660	86,66	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	3,350	3,35	

	(Medios auxiliares)			1,86	
			<b>Total por m:</b>		<b>95,03</b>
	<b>Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>86</b>	<b>IFB005I</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,045 h	14,920	0,67	
	Ayudante fontanero.	0,045 h	14,360	0,65	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	4,140	4,14	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,160	0,16	
	(Medios auxiliares)			0,11	
			<b>Total por m:</b>		<b>5,73</b>
	<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>87</b>	<b>IFB005m</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,054 h	14,920	0,81	
	Ayudante fontanero.	0,054 h	14,360	0,78	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	7,870	7,87	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,300	0,30	

	(Medios auxiliares)			0,20	
			<b>Total por m:</b>		<b>9,96</b>
	<b>Son NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>				
<b>88</b>	<b>IFB005n</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,036 h	14,920	0,54	
	Ayudante fontanero.	0,036 h	14,360	0,52	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,330	2,33	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,090	0,09	
	(Medios auxiliares)			0,07	
			<b>Total por m:</b>		<b>3,55</b>
	<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>89</b>	<b>IFB005o</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,045 h	14,920	0,67	
	Ayudante fontanero.	0,045 h	14,360	0,65	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	4,140	4,14	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,160	0,16	

	(Medios auxiliares)			0,11	
			<b>Total por m:</b>		<b>5,73</b>
	<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>90</b>	<b>IFB005p</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,054 h	14,920	0,81	
	Ayudante fontanero.	0,054 h	14,360	0,78	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	7,870	7,87	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,300	0,30	
	(Medios auxiliares)			0,20	
			<b>Total por m:</b>		<b>9,96</b>
	<b>Son NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>				
<b>91</b>	<b>IFB005q</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,036 h	14,920	0,54	
	Ayudante fontanero.	0,036 h	14,360	0,52	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,330	2,33	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,090	0,09	

	(Medios auxiliares)			0,07	
			<b>Total por m:</b>		<b>3,55</b>
	<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>92</b>	<b>IFB005r</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,045 h	14,920	0,67	
	Ayudante fontanero.	0,045 h	14,360	0,65	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	4,140	4,14	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,160	0,16	
	(Medios auxiliares)			0,11	
			<b>Total por m:</b>		<b>5,73</b>
	<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>93</b>	<b>IFB005s</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,036 h	14,920	0,54	
	Ayudante fontanero.	0,036 h	14,360	0,52	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,330	2,33	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	0,090	0,09	

	(Medios auxiliares)			0,07	
			<b>Total por m:</b>		<b>3,55</b>
	<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>94</b>	<b>IFB005t</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,108 h	14,920	1,61	
	Ayudante fontanero.	0,108 h	14,360	1,55	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 10 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	86,660	86,66	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	3,350	3,35	
	(Medios auxiliares)			1,86	
			<b>Total por m:</b>		<b>95,03</b>
	<b>Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>95</b>	<b>IFB005u</b>	<b>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 90 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,099 h	14,920	1,48	
	Ayudante fontanero.	0,099 h	14,360	1,42	
	(Materiales)				
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 90 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 8,2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	53,880	53,88	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 90 mm de diámetro exterior.	1,000 Ud	2,080	2,08	

	(Medios auxiliares)			1,18	
			<b>Total por m:</b>		<b>60,04</b>
	<b>Son SESENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>96</b>	<b>IFC090</b>	<b>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor.	0,405 h	14,920	6,04	
	(Materiales)				
	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	1,000 Ud	38,000	38,00	
	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,000 Ud	8,090	8,09	
	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	2,000 Ud	7,610	15,22	
	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,000 Ud	2,100	2,10	
	(Medios auxiliares)			1,39	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>70,84</b>
	<b>Son SETENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>97</b>	<b>IFD010</b>	<b>Ud Grupo de presión de agua, AP B/20-1 "EBARA", formado por: una bomba centrífuga multicelular CVM B/20, con una potencia de 1,5 kW; bancada metálica común para bomba y cuadro eléctrico; depósito de membrana, de chapa de acero de 150 l; cuadro eléctrico; soporte metálico para cuadro eléctrico.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	4,447 h	14,920	66,35	
	Ayudante fontanero.	2,223 h	14,360	31,92	
	(Materiales)				

	Grupo de presión de agua, AP B/20-1 "EBARA", formado por: una bomba centrífuga multicelular CVM B/20, con una potencia de 1,5 kW, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, eje y camisa externa de acero inoxidable, impulsores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 44, para alimentación trifásica a 230/400 V; bancada metálica común para bomba y cuadro eléctrico; válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento; manómetro; presostato; depósito de membrana, de chapa de acero de 150 l; cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo; soporte metálico para cuadro eléctrico; válvula de corte en aspiración; manguito elástico en impulsión.	1,000 Ud	1.816,000	1.816,00
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,400	1,40
	(Medios auxiliares)			76,63
	<b>Total por Ud:</b>			<b>1.992,30</b>
	<b>Son MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>98</b>	<b>IFI005 m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,036 h	14,920	0,54
	Ayudante fontanero.	0,036 h	14,360	0,52
	(Materiales)			
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	1,970	1,97
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,090	0,04
	(Medios auxiliares)			0,06
	<b>Total por m:</b>			<b>3,13</b>
	<b>Son TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m</b>			

99	<b>IFI005b</b>	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,027 h	14,920	0,40
		Ayudante fontanero.	0,027 h	14,360	0,39
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	1,620	1,62
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,070	0,03
		(Medios auxiliares)			0,05
		<b>Total por m:</b>			<b>2,49</b>
					<b>Son DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>
100	<b>IFI005c</b>	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,045 h	14,920	0,67
		Ayudante fontanero.	0,045 h	14,360	0,65
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,500	3,50
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,160	0,06
		(Medios auxiliares)			0,10
		<b>Total por m:</b>			<b>4,98</b>
					<b>Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>

101	IFI005e	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,027 h	14,920	0,40
		Ayudante fontanero.	0,027 h	14,360	0,39
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	1,620	1,62
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,070	0,03
		(Medios auxiliares)			
		<b>Total por m:</b>			<b>2,49</b>
<b>Son DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>					
102	IFI005f	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,045 h	14,920	0,67
		Ayudante fontanero.	0,045 h	14,360	0,65
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,500	3,50
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,160	0,06
		(Medios auxiliares)			
		<b>Total por m:</b>			<b>4,98</b>
<b>Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>					

<b>103</b>	<b>IFI005g</b>	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,045 h	14,920	0,67
		Ayudante fontanero.	0,045 h	14,360	0,65
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,500	3,50
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,160	0,06
		(Medios auxiliares)			0,10
		<b>Total por m:</b>			<b>4,98</b>
		<b>Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>			
<b>104</b>	<b>IFI005h</b>	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,027 h	14,920	0,40
		Ayudante fontanero.	0,027 h	14,360	0,39
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	1,620	1,62
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior.	0,400 Ud	0,070	0,03
		(Medios auxiliares)			0,05
		<b>Total por m:</b>			<b>2,49</b>
		<b>Son DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>			

105	<b>IFI008</b>	<b>Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª fontanero.	0,090 h	14,920	1,34	
		Ayudante fontanero.	0,090 h	14,360	1,29	
		(Materiales)				
		Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1,000 Ud	8,830	8,83	
		Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,400	1,40	
		(Medios auxiliares)				0,26
		<b>Total por Ud:</b>				<b>13,12</b>
		<b>Son TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>				
106	<b>IFI008b</b>	<b>Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª fontanero.	0,090 h	14,920	1,34	
		Ayudante fontanero.	0,090 h	14,360	1,29	
		(Materiales)				
		Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1,000 Ud	8,830	8,83	
		Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,400	1,40	
		(Medios auxiliares)				0,26
		<b>Total por Ud:</b>				<b>13,12</b>
		<b>Son TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>				
107	<b>IFI008c</b>	<b>Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1ª fontanero.	0,090 h	14,920	1,34	
		Ayudante fontanero.	0,090 h	14,360	1,29	
		(Materiales)				

	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1,000 Ud	8,830	8,83	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,400	1,40	
	(Medios auxiliares)			0,26	
	<b>Total por Ud:</b>				<b>13,12</b>
	<b>Son TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>108</b>	<b>IFI008d Ud Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,090 h	14,920	1,34	
	Ayudante fontanero.	0,090 h	14,360	1,29	
	(Materiales)				
	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1,000 Ud	8,830	8,83	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,400	1,40	
	(Medios auxiliares)			0,26	
	<b>Total por Ud:</b>				<b>13,12</b>
	<b>Son TRECE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>109</b>	<b>IFM010 Ud Montante de 3,43 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,259 h	14,920	3,86	
	Ayudante fontanero.	0,259 h	14,360	3,72	
	(Materiales)				
	Válvula de asiento de latón, de 20 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1,000 Ud	18,920	18,92	
	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,000 Ud	6,920	6,92	

	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,430 m	2,060	7,07
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	3,430 Ud	0,090	0,31
	(Medios auxiliares)			0,82
	<b>Total por Ud:</b>			<b>41,62</b>
	<b>Son CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>110</b>	<b>IFM010b Ud Montante de 3,43 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,259 h	14,920	3,86
	Ayudante fontanero.	0,259 h	14,360	3,72
	(Materiales)			
	Válvula de asiento de latón, de 20 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1,000 Ud	18,920	18,92
	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C.	1,000 Ud	6,920	6,92
	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,430 m	2,060	7,07
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior.	3,430 Ud	0,090	0,31
	(Medios auxiliares)			0,82
	<b>Total por Ud:</b>			<b>41,62</b>
	<b>Son CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>111</b>	<b>IFW030 Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.</b>			
	(Mano de obra)			

	Oficial 1ª fontanero.	0,090 h	14,920	1,34	
	Ayudante fontanero.	0,090 h	14,360	1,29	
	(Materiales)				
	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	1,000 Ud	5,660	5,66	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,400	1,40	
	(Medios auxiliares)			0,19	
	<b>Total por Ud:</b>				<b>9,88</b>
	<b>Son NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>112</b>	<b>IFW030b Ud Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,090 h	14,920	1,34	
	Ayudante fontanero.	0,090 h	14,360	1,29	
	(Materiales)				
	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	1,000 Ud	5,660	5,66	
	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,000 Ud	1,400	1,40	
	(Medios auxiliares)			0,19	
	<b>Total por Ud:</b>				<b>9,88</b>
	<b>Son NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>113</b>	<b>IFW070 Ud Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40, con tapa, para alojamiento de la válvula.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,459 h	14,440	6,63	
	Peón ordinario construcción.	0,340 h	13,920	4,73	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido con cubilote.	0,074 m³	58,470	4,33	
	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	1,000 Ud	24,620	24,62	

	Arqueta prefabricada de polipropileno, 40x40x40 cm.	1,000 Ud	28,500	28,50	
	(Medios auxiliares)			1,38	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>70,19</b>
	<b>Son SETENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>114</b>	<b>IFW070b Ud Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55, con tapa, para alojamiento de la válvula.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,468 h	14,440	6,76	
	Peón ordinario construcción.	0,346 h	13,920	4,82	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido con cubilote.	0,108 m³	58,470	6,31	
	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 cm.	1,000 Ud	72,660	72,66	
	Arqueta prefabricada de polipropileno, 55x55x55 cm.	1,000 Ud	56,000	56,00	
	(Medios auxiliares)			2,93	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>149,48</b>
	<b>Son CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>115</b>	<b>IFW070c Ud Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40, con tapa, para alojamiento de la válvula.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,459 h	14,440	6,63	
	Peón ordinario construcción.	0,340 h	13,920	4,73	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido con cubilote.	0,074 m³	58,470	4,33	
	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm.	1,000 Ud	24,620	24,62	
	Arqueta prefabricada de polipropileno, 40x40x40 cm.	1,000 Ud	28,500	28,50	

	(Medios auxiliares)			1,38	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>70,19</b>
			<b>Son SETENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>116</b>	<b>IOB020</b>	<b>Ud Depósito de poliéster, para reserva de agua contra incendios de 25 m<sup>3</sup> de capacidad, colocado en superficie, en posición vertical.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	6,296 h	14,920	93,94	
	Ayudante fontanero.	6,296 h	14,360	90,41	
	(Materiales)				
	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2".	1,000 Ud	21,570	21,57	
	Válvula de mariposa de hierro fundido, DN 50 mm.	1,000 Ud	33,560	33,56	
	Depósito de poliéster, de 25 m <sup>3</sup> , 2450 mm de diámetro, colocado en superficie, en posición vertical, para reserva de agua contra incendios.	1,000 Ud	3.629,000	3.629,00	
	Válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro, para una presión máxima de 8 bar, con cuerpo de latón, boya esférica roscada de latón y obturador de goma.	1,000 Ud	172,680	172,68	
	Interruptor de nivel con boya, con contacto de 14 A, esfera y contrapeso.	2,000 Ud	14,790	29,58	
	(Medios auxiliares)			81,41	
			<b>Total por Ud:</b>		<b>4.152,15</b>
			<b>Son CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud</b>		
<b>117</b>	<b>IOB030</b>	<b>Ud Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de chapa blanca, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de chapa blanca, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	1,079 h	14,920	16,10	
	Ayudante fontanero.	1,079 h	14,360	15,49	
	(Materiales)				

	Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, de 575x505x152 mm, compuesta de: armario de chapa blanca de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de chapa blanca de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria abatible 180° permitiendo la extracción de la manguera en cualquier dirección, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo asiento de 45 mm (1 1/2"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Coeficiente de descarga K de 85 (métrico). Certificada por AENOR según UNE-EN 671-2.	1,000 Ud	226,300	226,30
	(Medios auxiliares)			5,16
		<b>Total por Ud:</b>		<b>263,05</b>
	<b>Son DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>118</b>	<b>IOX010 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.</b>			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,090 h	13,920	1,25
	(Materiales)			
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	1,000 Ud	44,340	44,34
	(Medios auxiliares)			0,91
		<b>Total por Ud:</b>		<b>46,50</b>
	<b>Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>119</b>	<b>IOX010b Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor.</b>			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,090 h	13,920	1,25
	(Materiales)			

	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	1,000 Ud	56,300	56,30
	(Medios auxiliares)			1,15
	<b>Total por Ud:</b>			<b>58,70</b>
	<b>Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>120</b>	<b>IOX010c Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor.</b>			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,108 h	13,920	1,50
	(Materiales)			
	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110.	1,000 Ud	81,700	81,70
	(Medios auxiliares)			1,66
	<b>Total por Ud:</b>			<b>84,86</b>
	<b>Son OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>121</b>	<b>IOX010d Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.</b>			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,090 h	13,920	1,25
	(Materiales)			
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	1,000 Ud	44,340	44,34
	(Medios auxiliares)			0,91
	<b>Total por Ud:</b>			<b>46,50</b>
	<b>Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>122</b>	<b>ISB010 m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
	(Mano de obra)			

	Oficial 1ª fontanero.	0,063 h	14,920	0,94	
	Ayudante fontanero.	0,032 h	14,360	0,46	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,010 l	9,580	0,10	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,005 l	20,240	0,10	
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	4,010	4,01	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,500	0,50	
	(Medios auxiliares)			0,12	
	<b>Total por m:</b>				<b>6,23</b>
	<b>Son SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m</b>				
<b>123</b>	<b>ISB010b m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,057 h	14,920	0,85	
	Ayudante fontanero.	0,028 h	14,360	0,40	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,009 l	9,580	0,09	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,005 l	20,240	0,10	
	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	2,630	2,63	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,330	0,33	
	(Medios auxiliares)			0,09	
	<b>Total por m:</b>				<b>4,49</b>
	<b>Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>				

<b>124</b>	<b>ISB010c</b>	<b>m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,081 h	14,920	1,21
		Ayudante fontanero.	0,041 h	14,360	0,59
		(Materiales)			
		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,018 l	9,580	0,17
		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,009 l	20,240	0,18
		Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,070	3,07
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,330	0,33
		(Medios auxiliares)			0,11
		<b>Total por m:</b>			<b>5,66</b>
		<b>Son CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>			
<b>125</b>	<b>ISB010d</b>	<b>m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,135 h	14,920	2,01
		Ayudante fontanero.	0,068 h	14,360	0,98
		(Materiales)			
		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,032 l	9,580	0,31
		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,016 l	20,240	0,32
		Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	7,480	7,48
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,800	0,80

	(Medios auxiliares)			0,24	
			<b>Total por m:</b>		<b>12,14</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m</b>		
<b>126</b>	<b>ISB040</b>	<b>m Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,057 h	14,920	0,85	
	Ayudante fontanero.	0,028 h	14,360	0,40	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,014 l	9,580	0,13	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,007 l	20,240	0,14	
	Tubo de PVC, de 50 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	1,790	1,79	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,210	0,21	
	(Medios auxiliares)			0,07	
			<b>Total por m:</b>		<b>3,59</b>
			<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>		
<b>127</b>	<b>ISC020</b>	<b>m Canalón oculto situado en la zona intermedia del faldón, de piezas preformadas de plancha de aluminio de 0,70 mm de espesor y 1250 mm de desarrollo y babero de plomo, colocado sobre cajeadado de ladrillo cerámico hueco doble, de 11 cm de espesor.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,405 h	14,440	5,85	
	Ayudante construcción.	0,405 h	14,380	5,82	
	Peón ordinario construcción.	0,202 h	13,920	2,81	
	(Materiales)				
	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x8 cm, según UNE-EN 771-1.	33,000 Ud	0,080	2,64	

	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,048 m <sup>3</sup>	115,300	5,53	
	Piezas preformadas de plancha de aluminio de 0,70 mm de espesor y 1250 mm de desarrollo, para formación de canalón oculto en cubierta inclinada.	1,100 m	9,980	10,98	
	Plancha de plomo laminado de 2,00 mm de espesor.	0,700 m <sup>2</sup>	35,120	24,58	
	Clavos de acero galvanizado de 3 mm de diámetro y 50 mm de longitud, con junta estanca de plomo, para fijación de piezas preformadas en canalón oculto.	4,000 Ud	0,100	0,40	
	Emulsión asfáltica (tipo ED, UNE 104231).	0,200 kg	1,260	0,25	
	(Medios auxiliares)			1,18	
			<b>Total por m:</b>		<b>60,04</b>
	<b>Son SESENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>128</b>	<b>ISD005 m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,072 h	14,920	1,07	
	Ayudante fontanero.	0,036 h	14,360	0,52	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,020 l	9,580	0,19	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,010 l	20,240	0,20	
	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	1,880	1,97	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,260	0,26	
	(Medios auxiliares)			0,08	
			<b>Total por m:</b>		<b>4,29</b>
	<b>Son CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m</b>				

<b>129</b>	<b>ISD005b</b>	<b>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,081 h	14,920	1,21
		Ayudante fontanero.	0,041 h	14,360	0,59
		(Materiales)			
		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,023 l	9,580	0,22
		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,011 l	20,240	0,22
		Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	2,410	2,53
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,330	0,33
		(Medios auxiliares)			0,10
		<b>Total por m:</b>			<b>5,20</b>
		<b>Son CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m</b>			
<b>130</b>	<b>ISD007</b>	<b>Ud Válvula de ventilación de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,180 h	14,920	2,69
		Ayudante fontanero.	0,180 h	14,360	2,58
		(Materiales)			
		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,004 l	9,580	0,04
		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,002 l	20,240	0,04
		Válvula de ventilación de PVC, de 40 mm de diámetro.	1,000 Ud	8,020	8,02
		(Medios auxiliares)			0,27
		<b>Total por Ud:</b>			<b>13,64</b>
		<b>Son TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>			

<b>131</b>	<b>ISD008</b>	<b>Ud Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,225 h	14,920	3,36
		Ayudante fontanero.	0,113 h	14,360	1,62
		(Materiales)			
		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,040 l	9,580	0,38
		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,080 l	20,240	1,62
		Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	1,000 Ud	7,780	7,78
		Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,700 m	6,140	4,30
		(Medios auxiliares)			0,38
		<b>Total por Ud:</b>			<b>19,44</b>
		<b>Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>132</b>	<b>ISS010</b>	<b>m Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,122 h	14,920	1,82
		Ayudante fontanero.	0,061 h	14,360	0,88
		(Materiales)			
		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,023 l	9,580	0,22
		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,018 l	20,240	0,36
		Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	3,180	3,34
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,330	0,33

	(Medios auxiliares)			0,14	
			<b>Total por m:</b>		<b>7,09</b>
	<b>Son SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m</b>				
<b>133</b>	<b>ISS010b</b>	<b>m Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,135 h	14,920	2,01	
	Ayudante fontanero.	0,068 h	14,360	0,98	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,025 l	9,580	0,24	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,020 l	20,240	0,40	
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	4,840	5,08	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,500	0,50	
	(Medios auxiliares)			0,18	
			<b>Total por m:</b>		<b>9,39</b>
	<b>Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>				
<b>134</b>	<b>ISS010c</b>	<b>m Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,162 h	14,920	2,42	
	Ayudante fontanero.	0,081 h	14,360	1,16	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,033 l	9,580	0,32	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,026 l	20,240	0,53	
	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	5,860	6,15	

	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,610	0,61	
	(Medios auxiliares)			0,22	
	<b>Total por m:</b>				<b>11,41</b>
	<b>Son ONCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>				
<b>135</b>	<b>ISS010d m Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,338 h	14,920	5,04	
	Ayudante fontanero.	0,169 h	14,360	2,43	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,120 l	9,580	1,15	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,096 l	20,240	1,94	
	Tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	27,640	29,02	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro.	1,000 Ud	2,860	2,86	
	(Medios auxiliares)			0,85	
	<b>Total por m:</b>				<b>43,29</b>
	<b>Son CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m</b>				
<b>136</b>	<b>ISS010e m Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,203 h	14,920	3,03	
	Ayudante fontanero.	0,101 h	14,360	1,45	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,040 l	9,580	0,38	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,032 l	20,240	0,65	

	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	7,740	8,13
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,800	0,80
	(Medios auxiliares)			0,29
	<b>Total por m:</b>			<b>14,73</b>
	<b>Son CATORCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>			
<b>137</b>	<b>ISS010f m Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,135 h	14,920	2,01
	Ayudante fontanero.	0,068 h	14,360	0,98
	(Materiales)			
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,025 l	9,580	0,24
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,020 l	20,240	0,40
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	4,840	5,08
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,500	0,50
	(Medios auxiliares)			0,18
	<b>Total por m:</b>			<b>9,39</b>
	<b>Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>			
<b>138</b>	<b>ISS010g m Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,122 h	14,920	1,82
	Ayudante fontanero.	0,061 h	14,360	0,88
	(Materiales)			

	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,023 l	9,580	0,22	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,018 l	20,240	0,36	
	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	3,180	3,34	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,330	0,33	
	(Medios auxiliares)			0,14	
	<b>Total por m:</b>				<b>7,09</b>
	<b>Son SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m</b>				
<b>139</b>	<b>ISS010h m Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,230 h	14,920	3,43	
	Ayudante fontanero.	0,115 h	14,360	1,65	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,058 l	9,580	0,56	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,046 l	20,240	0,93	
	Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	8,830	9,27	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro.	1,000 Ud	0,910	0,91	
	(Medios auxiliares)			0,34	
	<b>Total por m:</b>				<b>17,09</b>
	<b>Son DIECISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m</b>				
<b>140</b>	<b>ISS010i m Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,270 h	14,920	4,03	

	Ayudante fontanero.	0,135 h	14,360	1,94	
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,075 l	9,580	0,72	
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,060 l	20,240	1,21	
	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,050 m	11,370	11,94	
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro.	1,000 Ud	1,180	1,18	
	(Medios auxiliares)			0,42	
	<b>Total por m:</b>				<b>21,44</b>
	<b>Son VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m</b>				
<b>141</b>	<b>NAF020</b>	<b>m<sup>2</sup> Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 80 mm de espesor, fijado con adhesivo.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,090 h	14,440	1,30	
	Peón ordinario construcción.	0,090 h	13,920	1,25	
	(Materiales)				
	Repercusión de adhesivo cementoso para fijación, mediante pelladas, de paneles aislantes en paramentos verticales.	1,000 m <sup>2</sup>	0,360	0,36	
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 2,22 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación EPS-EN 13163-L1-W1-T1-S1-P3-DS(N)2-BS100-CS(10)60.	1,050 m <sup>2</sup>	4,820	5,06	
	(Medios auxiliares)			0,16	
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>				<b>8,13</b>
	<b>Son OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>				

142	<b>NAK010</b>	<b>m<sup>2</sup> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq</math> 300 kPa, resistencia térmica 0,9 (m<sup>2</sup>K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª construcción.	0,136 h	14,440	1,96
		Peón ordinario construcción.	0,136 h	13,920	1,89
		(Materiales)			
		Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,400 m	0,300	0,12
		Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq$ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-DS(TH)-WL(T)0,7-WD(V)5-FT2.	1,100 m <sup>2</sup>	6,230	6,85
		Film de polietileno de 0,20 mm de espesor.	1,100 m <sup>2</sup>	0,160	0,18
		(Medios auxiliares)			0,22
		<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>11,22</b>
		<b>Son ONCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
143	<b>NAK010b</b>	<b>m<sup>2</sup> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq</math> 300 kPa, resistencia térmica 1,5 (m<sup>2</sup>K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª construcción.	0,136 h	14,440	1,96
		Peón ordinario construcción.	0,136 h	13,920	1,89
		(Materiales)			
		Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,400 m	0,300	0,12

	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 (m²K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-DS(TH)-WL(T)0,7-WD(V)3-FT2.	1,100 m²	10,380	11,42
	Film de polietileno de 0,20 mm de espesor.	1,100 m²	0,160	0,18
	(Medios auxiliares)			0,31
	<b>Total por m²:</b>			<b>15,88</b>
	<b>Son QUINCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m²</b>			
<b>144</b>	<b>PPM010d Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª carpintero.	1,088 h	14,690	15,98
	Ayudante carpintero.	1,088 h	14,490	15,77
	(Materiales)			
	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	10,200 m	3,710	37,84
	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	10,400 m	1,610	16,74
	Puerta de paso ciega de pino país, de 203x82,5x3,5 cm, con tablero aglomerado con moldura recta, barnizada en taller. Según UNE 56803.	1,000 Ud	72,000	72,00
	Tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica, para puerta de paso corredera, para interior.	1,000 Ud	25,400	25,40
	Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	1,000 Ud	7,750	7,75
	Carril puerta corredera doble aluminio.	1,100 m	8,830	9,71
	(Medios auxiliares)			4,02
	<b>Total por Ud:</b>			<b>205,21</b>
	<b>Son DOSCIENTOS CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud</b>			

145	<b>PPM010e</b>	<b>Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª carpintero.	1,088 h	14,690	15,98
		Ayudante carpintero.	1,088 h	14,490	15,77
		(Materiales)			
		Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	10,000 m	3,710	37,10
		Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	10,200 m	1,610	16,42
		Puerta de paso ciega de pino país, de 203x72,5x3,5 cm, con tablero aglomerado con moldura recta, barnizada en taller. Según UNE 56803.	1,000 Ud	72,000	72,00
		Tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica, para puerta de paso corredera, para interior.	1,000 Ud	25,400	25,40
		Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	1,000 Ud	7,750	7,75
		Carril puerta corredera doble aluminio.	1,000 m	8,830	8,83
		(Medios auxiliares)			3,99
			<b>Total por Ud:</b>		<b>203,24</b>
		<b>Son DOSCIENTOS TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>			
146	<b>PPM010f</b>	<b>Ud Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª carpintero.	1,088 h	14,690	15,98
		Ayudante carpintero.	1,088 h	14,490	15,77
		(Materiales)			

	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	9,800 m	3,710	36,36
	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	10,000 m	1,610	16,10
	Puerta de paso ciega de pino país, de 203x62,5x3,5 cm, con tablero aglomerado con moldura recta, barnizada en taller. Según UNE 56803.	1,000 Ud	72,000	72,00
	Tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica, para puerta de paso corredera, para interior.	1,000 Ud	25,400	25,40
	Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	1,000 Ud	7,750	7,75
	Carril puerta corredera doble aluminio.	0,900 m	8,830	7,95
	(Medios auxiliares)			3,95
	<b>Total por Ud:</b>			<b>201,26</b>
	<b>Son DOSCIENTOS UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>147</b>	<b>PPR020 Ud Block para puerta cortafuegos de madera de una hoja de 82,5x203 cm, EI2 30-C5 homologada, acabado fibras, con barra antipánico.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª carpintero.	0,907 h	14,690	13,32
	Ayudante carpintero.	0,907 h	14,490	13,14
	(Materiales)			
	Puerta cortafuegos homologada, EI2 30-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de madera, 82,5x203 cm, acabado fibras con barnizado o pintado ignífugo, incluso tapajuntas, cerco metálico con garras de anclaje, accesorios y herrajes de colgar, dispositivos de cierre según UNE-EN 1154 y dispositivos de seguridad. Según UNE 56803.	1,000 Ud	295,330	295,33
	Barra antipánico de sobreponer para puerta cortafuegos de una hoja, incluso mecanismo cierrapuertas, según UNE-EN 1125.	1,000 Ud	170,090	170,09
	(Medios auxiliares)			9,84
	<b>Total por Ud:</b>			<b>501,72</b>
	<b>Son QUINIENTOS UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>148</b>	<b>PTZ010b m² Hoja de partición interior de 8 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x8 cm, recibida con mortero de cemento M-5.</b>			

	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,518 h	14,440	7,48
	Peón ordinario construcción.	0,259 h	13,920	3,61
	(Materiales)			
	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x8 cm, según UNE-EN 771-1.	35,700 Ud	0,080	2,86
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,011 m³	115,300	1,27
	(Medios auxiliares)			0,30
			<b>Total por m²:</b>	<b>15,52</b>
	<b>Son QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²</b>			
<b>149</b>	<b>QTA010</b>	<b>m² Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,272 h	14,440	3,93
	Ayudante construcción.	0,272 h	14,380	3,91
	(Materiales)			
	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,000 Ud	0,500	1,50
	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 250 mm.	0,300 m	4,810	1,44
	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 500 mm.	0,200 m	6,300	1,26
	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 750 mm.	0,150 m	7,560	1,13
	Panel sándwich (lacado+aislante+lacado), espesor total 50 mm.	1,100 m²	34,760	38,24
	(Medios auxiliares)			1,03
			<b>Total por m²:</b>	<b>52,44</b>
	<b>Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m²</b>			
<b>150</b>	<b>QTA010b</b>	<b>m² Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.</b>		

	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	0,272 h	14,440	3,93
	Ayudante construcción.	0,272 h	14,380	3,91
	(Materiales)			
	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,000 Ud	0,500	1,50
	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 250 mm.	0,300 m	4,810	1,44
	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 500 mm.	0,200 m	6,300	1,26
	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 750 mm.	0,150 m	7,560	1,13
	Panel sándwich (lacado+aislante+lacado), espesor total 50 mm.	1,100 m <sup>2</sup>	34,760	38,24
	(Medios auxiliares)			1,03
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>52,44</b>
	<b>Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>151</b>	<b>RPG010</b>	<b>m<sup>2</sup> Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª yesero.	0,184 h	14,440	2,66
	Ayudante yesero.	0,116 h	14,380	1,67
	(Materiales)			
	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,015 m <sup>3</sup>	78,890	1,18
	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,215 m	0,350	0,08
	Malla de fibra de vidrio tejida, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m <sup>2</sup> de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,105 m <sup>2</sup>	0,760	0,08
	(Medios auxiliares)			0,11
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>5,78</b>
	<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			

<b>152</b>	<b>RPG010b</b>	<b>m<sup>2</sup> Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª yesero.	0,230 h	14,440	3,32
		Ayudante yesero.	0,140 h	14,380	2,01
		(Materiales)			
		Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	0,003 m <sup>3</sup>	88,580	0,27
		Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,012 m <sup>3</sup>	78,890	0,95
		Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,215 m	0,350	0,08
		Malla de fibra de vidrio tejida, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m <sup>2</sup> de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,105 m <sup>2</sup>	0,760	0,08
		(Medios auxiliares)			0,13
		<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>6,84</b>
		<b>Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>153</b>	<b>RRI010</b>	<b>m<sup>2</sup> Revestimiento intumescente EI 60 (916 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.</b>			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª pintor.	0,108 h	14,440	1,56
		Ayudante pintor.	0,108 h	14,380	1,55
		(Materiales)			
		Imprimación selladora de dos componentes para interior, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	0,125 l	15,570	1,95
		Revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, aplicado con pistola de alta presión o con brocha.	2,015 kg	14,990	30,20
		(Medios auxiliares)			0,71
		<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>35,97</b>

	<b>Son TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>154</b>	<b>RRI010b</b>	<b>m<sup>2</sup> Revestimiento intumescente EI 45 (1681 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª pintor.	0,104 h	14,440	1,50
	Ayudante pintor.	0,104 h	14,380	1,50
	(Materiales)			
	Imprimación selladora de dos componentes para interior, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	0,125 l	15,570	1,95
	Revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, aplicado con pistola de alta presión o con brocha.	3,698 kg	14,990	55,43
	(Medios auxiliares)			1,21
	<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>			<b>61,59</b>
	<b>Son SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>155</b>	<b>RSG010</b>	<b>m<sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 3/0/H/-, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª solador.	0,364 h	14,440	5,26
	Ayudante solador.	0,182 h	14,380	2,62
	(Materiales)			
	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	3,000 kg	0,220	0,66
	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888.	0,100 kg	0,990	0,10
	Baldosa cerámica de gres esmaltado 3/0/H/-, 25x25 cm, 8,00 €/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 14411.	1,050 m <sup>2</sup>	8,000	8,40

	(Medios auxiliares)			0,34	
			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>		<b>17,38</b>
					<b>Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>
<b>156</b>	<b>RTB020</b>	<b>m</b>	<b>Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo registrable, formada con placas lisas de escayola, sobre perfiles metálicos, para cerrar un espacio de 50 cm de altura.</b>		
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª escayolista.	0,452 h	14,440	6,53	
	Peón escayolista.	0,452 h	13,920	6,29	
	(Materiales)				
	Pasta de escayola, según UNE-EN 13279-1.	0,002 m <sup>3</sup>	86,150	0,17	
	Placa de escayola de 100x60x20 cm, con canto recto y acabado liso, sin revestir, para falsos techos.	0,550 m <sup>2</sup>	3,110	1,71	
	Perfilería de acero galvanizado, para la sustentación de tabica en falsos techos registrables.	2,100 m	2,210	4,64	
	Horquilla de acero galvanizado con pieza de empalme, para la fijación de la perfilera del falso techo al forjado.	0,550 Ud	0,930	0,51	
	(Medios auxiliares)			0,40	
			<b>Total por m:</b>		<b>20,25</b>
					<b>Son VEINTE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m</b>
<b>157</b>	<b>SAD010</b>	<b>Ud</b>	<b>Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.</b>		
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,992 h	14,920	14,80	
	(Materiales)				
	Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	1,000 Ud	173,710	173,71	
	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000 Ud	1,050	1,05	

	Grifería monomando para ducha, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm, posibilidad de limitar la temperatura y el caudal y equipo de ducha formado por mango de ducha, soporte y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	1,000 Ud	372,530	372,53
	(Medios auxiliares)			11,24
	<b>Total por Ud:</b>			<b>573,33</b>
	<b>Son QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>158</b>	<b>SAI010 Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 390x680 mm.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	1,082 h	14,920	16,14
	(Materiales)			
	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	1,000 Ud	14,500	14,50
	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 390x680 mm, asiento y tapa lacados con bisagras de acero inoxidable, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y manguito de PVC con junta, según UNE-EN 997.	1,000 Ud	284,180	284,18
	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000 Ud	1,050	1,05
	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,000 Ud	2,850	2,85
	(Medios auxiliares)			6,37
	<b>Total por Ud:</b>			<b>325,09</b>
	<b>Son TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>159</b>	<b>SAL050 Ud Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,992 h	14,920	14,80
	(Materiales)			

	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	2,000 Ud	12,700	25,40
	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 700x555 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	1,000 Ud	121,160	121,16
	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000 Ud	1,050	1,05
	Grifería monomando para lavabo, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm, compuesta de caño, aireador, fijación rápida, posibilidad de limitar la temperatura y el caudal, válvula automática de desagüe de 1¼" accionada mediante varilla vertical-horizontal y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	1,000 Ud	263,190	263,19
	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	1,000 Ud	13,140	13,14
	(Medios auxiliares)			8,77
	<b>Total por Ud:</b>			<b>447,51</b>
	<b>Son CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>160</b>	<b>SCF010 Ud Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, con aireador.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,625 h	14,920	9,33
	Ayudante fontanero.	0,480 h	14,360	6,89
	(Materiales)			
	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con juego de válvulas con desagüe, incluso desagüe automático.	1,000 Ud	57,130	57,13
	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	2,000 Ud	12,700	25,40
	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	1,000 Ud	4,070	4,07
	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	1,000 Ud	48,110	48,11

	(Medios auxiliares)			3,02	
		<b>Total por Ud:</b>			<b>153,95</b>
	<b>Son CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>161</b>	<b>UAA010</b>	<b>Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.</b>			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	1,267 h	14,440	18,30	
	Peón ordinario construcción.	1,879 h	13,920	26,16	
	(Materiales)				
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,510 t	7,230	3,69	
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	80,000 Ud	0,380	30,40	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030 m³	115,300	3,46	
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,014 m³	149,300	2,09	
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR, vertido con cubilote.	0,153 m³	81,650	12,49	
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 50x50x6 cm.	1,000 Ud	14,110	14,11	
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,000 Ud	8,250	8,25	
	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	1,000 Ud	5,950	5,95	
	(Medios auxiliares)			2,50	
		<b>Total por Ud:</b>			<b>127,40</b>
	<b>Son CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud</b>				
<b>162</b>	<b>UAA010b</b>	<b>Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.</b>			

	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	1,425 h	14,440	20,58
	Peón ordinario construcción.	2,484 h	13,920	34,58
	(Materiales)			
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,746 t	7,230	5,39
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	122,000 Ud	0,380	46,36
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,045 m³	115,300	5,19
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,023 m³	149,300	3,43
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR, vertido con cubilote.	0,182 m³	81,650	14,86
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x6 cm.	1,000 Ud	18,730	18,73
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,000 Ud	8,250	8,25
	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	1,000 Ud	5,950	5,95
	(Medios auxiliares)			3,27
	<b>Total por Ud:</b>			<b>166,59</b>
	<b>Son CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>163</b>	<b>UAA010c Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	1,584 h	14,440	22,87
	Peón ordinario construcción.	3,221 h	13,920	44,84
	(Materiales)			

	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	1,022 t	7,230	7,39
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	170,000 Ud	0,380	64,60
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,063 m <sup>3</sup>	115,300	7,26
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,034 m <sup>3</sup>	149,300	5,08
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR, vertido con cubilote.	0,215 m <sup>3</sup>	81,650	17,55
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x6 cm.	1,000 Ud	22,320	22,32
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,000 Ud	8,250	8,25
	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	1,000 Ud	5,950	5,95
	(Medios auxiliares)			4,12
			<b>Total por Ud:</b>	<b>210,23</b>
	<b>Son DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>164</b>	<b>UAA010d Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 70x70x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	1,837 h	14,440	26,53
	Peón ordinario construcción.	4,304 h	13,920	59,91
	(Materiales)			
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	1,406 t	7,230	10,17
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	244,000 Ud	0,380	92,72
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,091 m <sup>3</sup>	115,300	10,49

	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,049 m <sup>3</sup>	149,300	7,32
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR, vertido con cubilote.	0,251 m <sup>3</sup>	81,650	20,49
	Tapa de hormigón armado prefabricada, 80x80x6 cm.	1,000 Ud	30,430	30,43
	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,000 Ud	8,250	8,25
	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	1,000 Ud	5,950	5,95
	(Medios auxiliares)			5,45
			<b>Total por Ud:</b>	<b>277,71</b>
	<b>Son DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>165</b>	<b>UJC020 m<sup>2</sup> Césped por siembra de mezcla de semillas.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª jardinero.	0,090 h	14,440	1,30
	Peón jardinero.	0,181 h	13,920	2,52
	(Maquinaria)			
	Motocultor 60/80 cm.	0,050 h	26,810	1,34
	Rodillo ligero.	0,025 h	3,490	0,09
	(Materiales)			
	Agua.	0,150 m <sup>3</sup>	1,150	0,17
	Tierra vegetal cribada.	0,150 m <sup>3</sup>	12,620	1,89
	Mantillo limpio cribado.	6,000 kg	0,030	0,18
	Abono para presiembra de césped.	0,100 kg	0,410	0,04
	Mezcla de semilla para césped.	0,030 kg	5,000	0,15
	(Medios auxiliares)			0,15
			<b>Total por m<sup>2</sup>:</b>	<b>7,83</b>

	<b>Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>			
<b>166</b>	<b>UJP010</b>	<b>Ud Arce (Acer negundo), suministrado en contenedor.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª jardinero.	0,136 h	14,440	1,96
	Peón jardinero.	0,271 h	13,920	3,77
	(Maquinaria)			
	Excavadora hidráulica s/neumáticos 84 CV.	0,050 h	46,220	2,31
	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,050 h	9,250	0,46
	(Materiales)			
	Agua.	0,040 m <sup>3</sup>	1,150	0,05
	Arce (Acer negundo) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor de 45 litros, D=45 cm.	1,000 Ud	27,000	27,00
	Substrato vegetal fertilizado.	0,010 kg	0,520	0,01
	Tierra vegetal cribada.	0,100 m <sup>3</sup>	12,620	1,26
	(Medios auxiliares)			0,74
	<b>Total por Ud:</b>			<b>37,56</b>
	<b>Son TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>167</b>	<b>URE020</b>	<b>Ud Aspersor aéreo de turbina, radio de 4,6 a 11,3 m, arco ajustable entre 40° y 360°, caudal de 0,15 a 1,20 m<sup>3</sup>/h, intervalo de presiones recomendado de 2,1 a 3,4 bar, altura total de 18 cm.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª jardinero.	0,090 h	14,440	1,30
	Ayudante jardinero.	0,090 h	14,380	1,29
	(Materiales)			
	Aspersor aéreo de turbina, radio de 4,6 a 11,3 m, arco ajustable entre 40° y 360°, caudal de 0,15 a 1,20 m <sup>3</sup> /h, intervalo de presiones recomendado de 2,1 a 3,4 bar, altura total de 18 cm, con engranaje lubricado por agua, rosca hembra de 1/2", filtro de gran superficie y ocho toberas intercambiables.	1,000 Ud	13,600	13,60

	Abrazadera y soporte para aspersores y difusores aéreos.	1,000 Ud	3,670	3,67
	Tubería de PVC con rosca de 1/2", de 30 cm de longitud.	1,000 Ud	0,700	0,70
	Te de PVC, con rosca de 1/2".	1,000 Ud	0,500	0,50
	(Medios auxiliares)			0,42
	<b>Total por Ud:</b>			<b>21,48</b>
	<b>Son VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>168</b>	<b>USE020 Ud Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 12 usuarios (H.E.).</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	1,352 h	14,920	20,17
	Ayudante fontanero.	1,352 h	14,360	19,41
	(Materiales)			
	Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 12 usuarios (H.E.), compuesta de filtro de polietileno para gruesos, dos bombas de filtrado y lavado a contracorriente, filtro dual automático de alto rendimiento, electroválvula, dos depósitos de poliéster de sección rectangular de 0,5 m³ cada uno, depósito de polietileno con bomba para dosificación de cloro, depósito de polietileno con bomba para dosificación de colorante, válvulas, interruptores de nivel, rebosadero con tubería de desagüe, cuadro eléctrico y bancada.	1,000 Ud	6.440,800	6.440,80
	(Medios auxiliares)			259,22
	<b>Total por Ud:</b>			<b>6.739,60</b>
	<b>Son SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud</b>			
<b>169</b>	<b>UVM010 m Muro de cerramiento, con pilastras intermedias, de 1 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.</b>			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción.	1,473 h	14,440	21,27
	Ayudante construcción.	0,737 h	14,380	10,60
	Peón ordinario construcción.	0,105 h	13,920	1,46

	(Materiales)			
	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.	73,550 Ud	0,130	9,56
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,040 m <sup>3</sup>	115,300	4,61
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, confeccionado en obra con 300 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/5.	0,026 m <sup>3</sup>	122,300	3,18
	(Medios auxiliares)			1,01
		<b>Total por m:</b>		<b>51,69</b>
	<b>Son CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>			
<b>170</b>	<b>UVV010</b>	<b>m Verja modular de acero laminado en caliente, sistema TPR, modelo TPR X 125 20 8 "TRENZA METAL", de 2,00x0,75 m, acabado en color gris acero, con textura férrea, y montante tipo pletina, anclado mediante recibido en hormigón.</b>		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero.	0,453 h	14,670	6,65
	Ayudante cerrajero.	0,453 h	14,440	6,54
	(Materiales)			
	Verja modular de acero laminado en caliente, sistema TPR, modelo TPR X 125 20 8 "TRENZA METAL", de 2,00x0,75 m, acabado en color gris acero, con textura férrea, incluso complementos y accesorios de montaje.	1,000 m	154,000	154,00
	(Medios auxiliares)			3,34
		<b>Total por m:</b>		<b>170,53</b>
	<b>Son CIENTO SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>			

## **PRESUPUESTOS PARCIALES**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
-------------	-----------	--------------------	-----------------	-------------------	--------------------

---

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- Desbroce					
1.1.1	m <sup>3</sup>	Desmante en tierra, con empleo de medios mecánicos.	481,492	2,05	987,06
Total 1.1.- 01.01 Desbroce:					987,06
1.2.- Relleno					
1.2.1	m <sup>3</sup>	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 100% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	481,492	22,67	10.915,42
Total 1.2.- 01.02 Relleno:					10.915,42
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento de terreno:</b>					<b>11.902,48</b>
2.1.- cimentacion fabrica					
2.1.1.- Regularización					
2.1.1.1	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.	124,500	7,09	882,71
Total 2.1.1.- 02.01.01 Regularización:					882,71
2.1.2.- Superficiales					
2.1.2.1	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 40,54 kg/m <sup>3</sup> .	1,680	115,53	194,09
2.1.2.2	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 36,77 kg/m <sup>3</sup> .	2,160	112,03	241,98
2.1.2.3	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 18,01 kg/m <sup>3</sup> .	0,590	94,62	55,83
2.1.2.4	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35,3 kg/m <sup>3</sup> .	5,580	109,29	609,84
2.1.2.5	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 58,95 kg/m <sup>3</sup> .	9,470	131,24	1.242,84
2.1.2.6	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,9 kg/m <sup>3</sup> .	8,470	119,14	1.009,12

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.2.7	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,6 kg/m <sup>3</sup> .	9,790	118,86	1.163,64
2.1.2.8	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 30,22 kg/m <sup>3</sup> .	15,400	104,58	1.610,53
2.1.2.9	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,22 kg/m <sup>3</sup> .	5,350	108,29	579,35
2.1.2.10	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 45,7 kg/m <sup>3</sup> .	16,820	118,95	2.000,74
2.1.2.11	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,35 kg/m <sup>3</sup> .	10,010	108,42	1.085,28
2.1.2.12	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 53,88 kg/m <sup>3</sup> .	8,640	126,54	1.093,31
2.1.2.13	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 43,88 kg/m <sup>3</sup> .	13,640	117,26	1.599,43
2.1.2.14	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 38,21 kg/m <sup>3</sup> .	4,130	112,00	462,56
2.1.2.15	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 24,64 kg/m <sup>3</sup> .	0,680	100,77	68,52
2.1.2.16	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 34,57 kg/m <sup>3</sup> .	5,040	108,62	547,44
2.1.2.17	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 77,77 kg/m <sup>3</sup> .	6,340	150,08	951,51
Total 2.1.2.- 02.01.02 Superficiales:					14.516,01
2.1.3.- Arriostramientos					
2.1.3.1	m <sup>3</sup>	Viga centradora, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 215,9 kg/m <sup>3</sup> .	53,270	269,15	14.337,62
2.1.3.2	m <sup>3</sup>	Viga de atado, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 46,03 kg/m <sup>3</sup> .	6,900	111,48	769,21
Total 2.1.3.- 02.01.03 Arriostramientos:					15.106,83
Total 2.1.- 02.01 cimentacion fabrica:					30.505,55
2.2.- Cimentacion oficinas					
2.2.1.- Regularización					

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.2.1.1	m <sup>2</sup>	<p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	41,420	7,23	299,47
Total 2.2.1.- 02.02.01 Regularización:					299,47
2.2.2.- Superficiales					
2.2.2.1	m <sup>3</sup>	<p>Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 30,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	8,350	106,47	889,02
Total 2.2.2.- 02.02.02 Superficiales:					889,02
2.2.3.- Arriostramientos					

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.2.3.1	m <sup>3</sup>	<p>Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 131,2 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	5,640	190,71	1.075,60
2.2.3.2	m <sup>3</sup>	<p>Formación de viga para el centrado de la carga, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 119,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de pasatubos para el posterior montaje de las redes de instalaciones proyectadas.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	4,890	179,58	878,15
Total 2.2.3.- 02.02.03 Arriostramientos:					1.953,75
Total 2.2.- 02.02 Cimentacion oficinas:					3.142,24
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentacion:</b>					<b>33.647,79</b>

3.1.- Hormigón armado

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.1	m <sup>2</sup>	<p>Formación de zanca de escalera o rampa de losa de hormigón armado de 15 cm de espesor; realizada con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 23,3195 kg/m<sup>2</sup>. Encofrado y desencofrado de la losa inclinada con puntales, sopandas y tablonos de madera.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,820	72,73	568,75
3.1.2	m <sup>3</sup>	<p>Formación de soporte rectangular o cuadrado de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 108,3 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	5,560	379,85	2.111,97
3.1.3	m <sup>3</sup>	<p>Formación de soporte circular de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 165,1 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado con molde desechable helicoidal.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	0,150	310,69	46,60

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.4	m <sup>3</sup>	<p>Formación de viga realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S, de 98,9 kg/m<sup>3</sup>, situada en planta de entre 3 y 4 m de altura libre. Encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje del encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>	2,410	275,31	663,50
3.1.5	m <sup>2</sup>	<p>Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,154 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,8 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado una planta; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	78,800	60,80	4.791,04

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.6	m <sup>2</sup>	<p>Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,128 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,5 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, inclinado, de canto 25 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado1; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	83,940	58,25	4.889,51

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.7	m <sup>2</sup>	<p>Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,139 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 4,9 kg/m<sup>2</sup>; forjado unidireccional, inclinado, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; encofrado y desencofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; semivigueta armada con zapatilla de hormigón forjado una planta; bovedilla cerámica, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de soportes.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas y bovedillas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	38,600	60,26	2.326,04
Total 3.1.- 04.01 Hormigón armado:					15.397,41
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras hormigon:</b>					<b>15.397,41</b>
4.1.- Perfiles					
4.1.1	kg	Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	17.800,380	1,79	31.862,68
Total 4.1.- 05.01 Perfiles:					31.862,68
4.2.- Anclajes					

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.2.1	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 75 cm de longitud total.	17,000	135,53	2.304,01
4.2.2	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	13,000	96,98	1.260,74
4.2.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	1,000	71,55	71,55
4.2.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	1,000	132,28	132,28
4.2.5	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 65 cm de longitud total.	2,000	94,17	188,34
4.2.6	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	1,000	41,01	41,01
4.2.7	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 35 cm de longitud total.	1,000	42,64	42,64
Total 4.2.- 05.02 Anclajes:					4.040,57
4.3.- Correas cubierta					
4.3.1	kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	14.914,496	1,92	28.635,83
Total 4.3.- 05.03 Correas cubierta:					28.635,83
4.4.- Correas cerramiento					
4.4.1	kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	3.754,020	1,92	7.207,72
Total 4.4.- 05.04 Correas cerramiento:					7.207,72
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Estructura metálica:</b>					<b>71.746,80</b>

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- Cubierta oficina					
5.1.1	m <sup>2</sup>	Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.	96,768	52,44	5.074,51
Total 5.1.- 06.01 Cubierta oficina:					5.074,51
5.2.- Cubierta fabrica					
5.2.1	m <sup>2</sup>	Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 50 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.	1.588,000	52,44	83.274,72
Total 5.2.- 06.02 Cubierta fabrica:					83.274,72
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Cubierta:</b>					<b>88.349,23</b>
6.1.- Cerramiento oficinas					
6.1.1	m <sup>2</sup>	Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Strugal S52 Estructural, de "STRUGAL", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m <sup>2</sup> , compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 150 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 300 cm; cerramiento compuesto de un 20% de superficie opaca (antepechos, cantos de forjado y falsos techos) y un 80% de superficie transparente fija doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS", Isolar Solarlux Neutro 62 Temprado 6/12/Neutralux 6.	24,570	283,98	6.977,39
6.1.2	m <sup>2</sup>	Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 80 mm de espesor, fijado con adhesivo.	195,940	8,13	1.592,99
6.1.3	m <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple de gran formato, 70x50x11,5 cm, recibida con pegamento de cola preparado y yeso de calidad B1.	389,880	33,33	12.994,70
Total 6.1.- 07.01 Cerramiento oficinas:					21.565,08
6.2.- cerramiento fabrica					
6.2.1	m <sup>2</sup>	Cerramiento de fachada formado por panel sándwich aislante para fachadas, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con sistema de fijación oculto.	297,500	46,59	13.860,53

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.2	m <sup>2</sup>	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, montaje horizontal.	1.130,870	84,82	95.920,39
Total 6.2.- 07.02 cerramiento fabrica:					109.780,92
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Cerramiento exterior:</b>					<b>131.346,00</b>
7.1.- Divisiones oficinas					
7.1.1	m <sup>2</sup>	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.	141,764	6,84	969,67
7.1.2	m <sup>2</sup>	Revestimiento intumescente EI 60 (916 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.	141,764	35,97	5.099,25
7.1.3	m <sup>2</sup>	Hoja de partición interior de 8 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x8 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	141,764	15,52	2.200,18
Total 7.1.- 08.01 Divisiones oficinas:					8.269,10
7.2.- Divisiones fabrica					
7.2.1	m <sup>2</sup>	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color gris a una cara, montaje horizontal.	193,800	84,82	16.438,12
7.2.2	m <sup>2</sup>	Revestimiento intumescente EI 45 (1681 micras) y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.	387,600	61,59	23.872,28
Total 7.2.- 08.02 Divisiones fabrica:					40.310,40
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Divisiones interiores y albañilería:</b>					<b>48.579,50</b>
8.1.- Revestimiento					
8.1.1	m <sup>2</sup>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 3/0/H/-, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	167,063	17,38	2.903,55

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.2	m <sup>2</sup>	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.	137,341	5,78	793,83
Total 8.1.- 09.01 Revestimiento:					3.697,38
8.2.- Falso techo					
8.2.1	m	Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo registrable, formada con placas lisas de escayola, sobre perfiles metálicos, para cerrar un espacio de 50 cm de altura.	194,634	20,25	3.941,34
Total 8.2.- 09.02 Falso techo:					3.941,34
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Revestimiento y falsos techos:</b>					<b>7.638,72</b>
.1.- Puertas de paso					
9.1.1	Ud	Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.	1,000	205,21	205,21
9.1.2	Ud	Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.	3,000	203,24	609,72
9.1.3	Ud	Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm.	1,000	201,26	201,26
Total 9.1.- 10.01 Puertas de paso:					1.016,19
9.2.- Ventanas					
9.2.1	Ud	Ventana de PVC dos hojas deslizantes de espesor 74 mm, dimensiones 1800x1500 mm, con premarco.	5,000	334,10	1.670,50
9.2.2	Ud	Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x1000 mm, con premarco.	1,000	307,54	307,54
9.2.3	Ud	Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1300x800 mm, con premarco.	2,000	283,21	566,42
Total 9.2.- 10.02 Ventanas:					2.544,46

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.3.- Puertas exteriores oficinas					
9.3.1	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, 6/12/6, con calzos y sellado continuo.	3,200	49,15	157,28
9.3.2	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatibles, dimensiones 1600x2100 mm.	1,000	1.142,13	1.142,13
Total 9.3.- 10.03 Puertas exteriores oficinas:					1.299,41
9.4.- Puertas nave					
9.4.1	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x250 cm, apertura automática.	2,000	3.539,22	7.078,44
9.4.2	Ud	Puerta corredera suspendida para garaje, 300x250 cm, formada por chapa de acero galvanizada y plegada, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, apertura manual.	1,000	1.823,20	1.823,20
9.4.3	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 400x230 cm, apertura automática.	1,000	3.353,26	3.353,26
9.4.4	Ud	Block para puerta cortafuegos de madera de una hoja de 82,5x203 cm, EI2 30-C5 homologada, acabado fibras, con barra antipánico.	1,000	501,72	501,72
9.4.5	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 350x210 cm, apertura automática.	1,000	3.058,87	3.058,87
Total 9.4.- 10.04 Puertas nave:					15.815,49
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Carpintería exterior,interior, cerrajería:</b>					<b>20.675,55</b>
10.1.- Solera fabrica					
10.1.1	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica $0,9 (m^2K)/W$ , conductividad térmica $0,034 W/(mK)$ , colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	1.534,540	11,22	17.217,54
10.1.2	m <sup>2</sup>	Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, de 17 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de $\varnothing 8$ mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.	1.534,540	21,19	32.516,90

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
			Total 10.1.- 11.01 Solera fabrica:		49.734,44
10.2.- Solera oficinas					
10.2.1	m <sup>2</sup>	Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, de 7 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.	113,912	12,43	1.415,93
10.2.2	m <sup>3</sup>	Relleno de grava filtrante sin clasificar, para drenaje bajo solera.	6,835	26,03	177,92
10.2.3	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 (m <sup>2</sup> K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	113,912	15,88	1.808,92
			Total 10.2.- 11.02 Solera oficinas:		3.402,77
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Solera:</b>					<b>53.137,21</b>
11.1.- Zona de oficinas					
11.1.1.- AFS					
11.1.1.1	m	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	5,770	3,13	18,06
11.1.1.2	m	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	6,290	2,49	15,66
11.1.1.3	m	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	5,686	4,98	28,32
11.1.1.4	Ud	Montante de 3,43 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	1,000	41,62	41,62
11.1.1.5	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.	4,000	447,51	1.790,04

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1.1.6	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	22,740	3,55	80,73
11.1.1.7	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	9,000	13,12	118,08
11.1.1.8	Ud	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	1,000	9,88	9,88
11.1.1.9	Ud	Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, con aireador.	1,000	153,95	153,95
11.1.1.10	Ud	Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 75x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.	2,000	573,33	1.146,66
11.1.1.11	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Giralda "ROCA", color blanco, de 390x680 mm.	4,000	325,09	1.300,36
11.1.1.12	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	1,600	9,96	15,94
11.1.1.13	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	2,185	13,17	28,78
11.1.1.14	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	12,000	19,33	231,96
11.1.1.15	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	2,280	5,73	13,06
				Total 11.1.1.- 12.01.01 AFS:	4.993,10
11.1.2.- ACS					
11.1.2.1	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,640	3,55	12,92
11.1.2.2	m	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,268	2,49	8,14
11.1.2.3	m	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	9,460	4,98	47,11
11.1.2.4	Ud	Montante de 3,43 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	1,000	41,62	41,62

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1.2.5	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	7,790	3,55	27,65
11.1.2.6	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	1,910	5,73	10,94
11.1.2.7	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	0,150	9,96	1,49
11.1.2.8	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	10,000	13,12	131,20
Total 11.1.2.- 12.01.02 ACS:					281,07
11.1.3.- procedente depuradora					
11.1.3.1	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,640	3,55	12,92
11.1.3.2	m	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	8,400	4,98	41,83
11.1.3.3	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	1,610	3,55	5,72
11.1.3.4	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	14,780	5,73	84,69
11.1.3.5	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	22,000	9,96	219,12
11.1.3.6	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	5,000	13,12	65,60
Total 11.1.3.- 12.01.03 procedente depuradora:					429,88
Total 11.1.- 12.01 Zona de oficinas:					5.704,05
11.2.- Zona fabrica					
11.2.1	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	1,610	3,55	5,72
11.2.2	m	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	26,670	2,49	66,41

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.2.3	Ud	Grupo de presión de agua, AP B/20-1 "EBARA", formado por: una bomba centrífuga multicelular CVM B/20, con una potencia de 1,5 kW; bancada metálica común para bomba y cuadro eléctrico; depósito de membrana, de chapa de acero de 150 l; cuadro eléctrico; soporte metálico para cuadro eléctrico.	1,000	1.992,30	1.992,30
11.2.4	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	3,000	13,12	39,36
11.2.5	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	7,500	95,03	712,73
11.2.6	Ud	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	3,000	9,88	29,64
11.2.7	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	21,500	5,73	123,20
Total 11.2.- 12.02 Zona fabrica:					2.969,36
11.3	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	43,110	95,03	4.096,74
11.4	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,000	558,89	558,89
11.5	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.	1,000	70,84	70,84
<b>Total presupuesto parcial nº 11 Instalaciones fontanería ACS:</b>					<b>13.399,88</b>
2.1.- Aguas pluviales					
12.1.1	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	80,000	6,23	498,40
12.1.2	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	39,460	4,49	177,18
12.1.3	m	Canalón oculto situado en la zona intermedia del faldón, de piezas preformadas de plancha de aluminio de 0,70 mm de espesor y 1250 mm de desarrollo y babero de plomo, colocado sobre cajeadado de ladrillo cerámico hueco doble, de 11 cm de espesor.	185,840	60,04	11.157,83
12.1.4	m	Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	2,600	3,59	9,33

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1.5	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	8,000	127,40	1.019,20
12.1.6	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	12,000	166,59	1.999,08
12.1.7	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	6,000	210,23	1.261,38
12.1.8	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 70x70x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	1,000	277,71	277,71
12.1.9	Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	19,000	17,81	338,39
Total 12.1.- 13.01 Aguas pluviales:					16.738,50
12.2.- Aguas grises					
12.2.1	Ud	Válvula de ventilación de PVC, de 40 mm de diámetro, pegada con adhesivo.	1,000	13,64	13,64
12.2.2	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1,800	5,20	9,36
12.2.3	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	2,800	4,29	12,01
12.2.4	Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	3,000	19,44	58,32
12.2.5	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	3,420	7,09	24,25
12.2.6	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	2,410	9,39	22,63
12.2.7	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,670	11,41	133,15
12.2.8	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	22,000	43,29	952,38
12.2.9	Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40, con tapa, para alojamiento de la válvula.	3,000	70,19	210,57
Total 12.2.- 13.02 Aguas grises:					1.436,31
12.3.- Aguas negras					
12.3.1	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	3,425	5,66	19,39
12.3.2	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	3,425	12,14	41,58

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.3.3	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	3,230	14,73	47,58
12.3.4	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	38,290	7,09	271,48
12.3.5	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,000	17,09	187,99
12.3.6	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	42,000	21,44	900,48
12.3.7	Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 55x55x55, con tapa, para alojamiento de la válvula.	4,000	149,48	597,92
12.3.8	Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40, con tapa, para alojamiento de la válvula.	4,000	70,19	280,76
Total 12.3.- 13.03 Aguas negras:					2.347,18
12.4.- Depuradora					
12.4.1	Ud	Estación depuradora de aguas grises domésticas de baja contaminación, con capacidad para 12 usuarios (H.E.).	1,000	6.739,60	6.739,60
Total 12.4.- 13.04 Depuradora:					6.739,60
<b>Total presupuesto parcial nº 12 saneamiento:</b>					<b>27.261,59</b>
13.1.- Zona de oficinas					
13.1.1	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	15,030	18,34	275,65
13.1.2	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	27,020	23,65	639,02
13.1.3	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	28,750	27,70	796,38

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1.4	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	0,550	31,48	17,31
13.1.5	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 493,5 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	4,000	182,11	728,44
13.1.6	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 564 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	2,000	201,75	403,50
13.1.7	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 987 kcal/h de emisión calorífica, de 14 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	3,000	319,55	958,65
13.1.8	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 634,5 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	4,000	221,36	885,44
13.1.9	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 916,5 kcal/h de emisión calorífica, de 13 elementos, de 288 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	1,000	299,91	299,91
13.1.10	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 54 a 220 kW.	1,000	50.638,79	50.638,79
13.1.11	Ud	Termostato de zona, para la regulación de compuerta motorizada, modelo Tacto Empotrado "AIRZONE", con display digital táctil para ajuste de temperatura, programación horaria, modo de funcionamiento (paro, ventilación, frío o calor) y función de ahorro de energía Eco mediante la variación de la temperatura de consigna en función del tiempo.	2,000	122,11	244,22
13.1.12	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 373,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	2,000	111,00	222,00
Total 13.1.- 14.01 Zona de oficinas:					56.109,31
<b>Total presupuesto parcial nº 13 calefaccion:</b>					<b>56.109,31</b>

## 14.1.- Zona de oficinas

14.1.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	3,000	46,50	139,50
--------	----	---	-------	-------	--------

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
			Total 14.1.- 15.01 Zona de oficinas:		139,50
14.2.- zona nave					
14.2.1	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	82,620	30,25	2.499,26
14.2.2	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	6,000	46,50	279,00
14.2.3	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 110 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	3,070	95,03	291,74
14.2.4	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor.	1,000	58,70	58,70
14.2.5	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor.	4,000	84,86	339,44
14.2.6	Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de chapa blanca, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de chapa blanca, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.	3,000	263,05	789,15
14.2.7	Ud	Depósito de poliéster, para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, colocado en superficie, en posición vertical.	1,000	4.152,15	4.152,15
14.2.8	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 90 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.	18,790	60,04	1.128,15
			Total 14.2.- 15.02 zona nave:		9.537,59
<b>Total presupuesto parcial nº 14 Instalacion contra incendios:</b>					<b>9.677,09</b>
15.1.- Solera					
15.1.1	m²	Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.	304,873	20,96	6.390,14
			Total 15.1.- 16.01 Solera:		6.390,14
15.2.- Zona verde					
15.2.1	Ud	Arce (Acer negundo), suministrado en contenedor.	6,000	37,56	225,36

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.2.2	m <sup>2</sup>	Césped por siembra de mezcla de semillas.	49,560	7,83	388,05
15.2.3	Ud	Aspersor aéreo de turbina, radio de 4,6 a 11,3 m, arco ajustable entre 40° y 360°, caudal de 0,15 a 1,20 m <sup>3</sup> /h, intervalo de presiones recomendado de 2,1 a 3,4 bar, altura total de 18 cm.	2,000	21,48	42,96
Total 15.2.- 16.02 Zona verde:					656,37
15.3.- Vallado					
15.3.1	m	Verja modular de acero laminado en caliente, sistema TPR, modelo TPR X 125 20 8 "TRENZA METAL", de 2,00x0,75 m, acabado en color gris acero, con textura férrea, y montante tipo pletina, anclado mediante recibido en hormigón.	179,200	170,53	30.558,98
15.3.2	m	Muro de cerramiento, con pilastras intermedias, de 1 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.	179,200	51,69	9.262,85
Total 15.3.- 16.03 Vallado:					39.821,83
<b>Total presupuesto parcial nº 15 Urbanizacion parcela:</b>					<b>46.868,34</b>

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
<b>1 Acondicionamiento de terreno</b>	<b>11.902,48</b>
1.1.- Desbroce	987,06
1.2.- Relleno	10.915,42
<b>2 Cimentacion</b>	<b>33.647,79</b>
2.1.- cimentacion fabrica	30.505,55
2.1.1.- Regularización	882,71
2.1.2.- Superficiales	14.516,01
2.1.3.- Arriostramientos	15.106,83
2.2.- Cimentacion oficinas	3.142,24
2.2.1.- Regularización	299,47
2.2.2.- Superficiales	889,02
2.2.3.- Arriostramientos	1.953,75
<b>3 Estructuras hormigon</b>	<b>15.397,41</b>
3.1.- Hormigón armado	15.397,41
<b>4 Estructura metalica</b>	<b>71.746,80</b>
4.1.- Perfiles	31.862,68
4.2.- Anclajes	4.040,57
4.3.- Correas cubierta	28.635,83
4.4.- Correas cerramiento	7.207,72
<b>5 Cubierta</b>	<b>88.349,23</b>
5.1.- Cubierta oficina	5.074,51
5.2.- Cubierta fabrica	83.274,72
<b>6 Cerramiento exterior</b>	<b>131.346,00</b>
6.1.- Cerramiento oficinas	21.565,08
6.2.- cerramiento fabrica	109.780,92
<b>7 Divisiones interiores y albañileria</b>	<b>48.579,50</b>

---

7.1.- Divisiones oficinas	8.269,10
7.2.- Divisiones fabrica	40.310,40
<b>8 Revestimiento y falsos techos</b>	<b>7.638,72</b>
8.1.- Revestimiento	3.697,38
8.2.- Falso techo	3.941,34
<b>9 Carpinteria exterior,interior, cerrajeria</b>	<b>20.675,55</b>
9.1.- Puertas de paso	1.016,19
9.2.- Ventanas	2.544,46
9.3.- Puertas exteriores oficinas	1.299,41
9.4.- Puertas nave	15.815,49
<b>10 Solera</b>	<b>53.137,21</b>
10.1.- Solera fabrica	49.734,44
10.2.- Solera oficinas	3.402,77
<b>11 Instalaciones fontaneria ACS</b>	<b>13.399,88</b>
11.1.- Zona de oficinas	5.704,05
11.1.1.- AFS	4.993,10
11.1.2.- ACS	281,07
11.1.3.- procedente depuradora	429,88
11.2.- Zona fabrica	2.969,36
<b>12 saneamiento</b>	<b>27.261,59</b>
12.1.- Aguas pluviales	16.738,50
12.2.- Aguas grises	1.436,31
12.3.- Aguas negras	2.347,18
12.4.- Depuradora	6.739,60
<b>13 calefaccion</b>	<b>56.109,31</b>
13.1.- Zona de oficinas	56.109,31
<b>14 Instalacion contra incendios</b>	<b>9.677,09</b>

---

---

14.1.- Zona de oficinas	139,50
14.2.- zona nave	9.537,59
<b>15 Urbanizacion parcela</b>	<b>46.868,34</b>
15.1.- Solera	6.390,14
15.2.- Zona verde	656,37
15.3.- Vallado	39.821,83
<b>Total .....</b>	<b>635.736,90</b>

---

**Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.**



## **HOJA RESUMEN PRESUPUESTO**



Capítulo 1 Acondicionamiento de terreno	11.902,48
Capítulo 1.1 Desbroce	987,06
Capítulo 1.2 Relleno	10.915,42
Capítulo 2 Cimentacion	33.647,79
Capítulo 2.1 cimentacion fabrica	30.505,55
Capítulo 2.1.1 Regularización	882,71
Capítulo 2.1.2 Superficiales	14.516,01
Capítulo 2.1.3 Arriostramientos	15.106,83
Capítulo 2.2 Cimentacion oficinas	3.142,24
Capítulo 2.2.1 Regularización	299,47
Capítulo 2.2.2 Superficiales	889,02
Capítulo 2.2.3 Arriostramientos	1.953,75
Capítulo 3 Estructuras hormigon	15.397,41
Capítulo 3.1 Hormigón armado	15.397,41
Capítulo 4 Estructura metalica	71.746,80
Capítulo 4.1 Perfiles	31.862,68
Capítulo 4.2 Anclajes	4.040,57
Capítulo 4.3 Correas cubierta	28.635,83
Capítulo 4.4 Correas cerramiento	7.207,72
Capítulo 5 Cubierta	88.349,23
Capítulo 5.1 Cubierta oficina	5.074,51
Capítulo 5.2 Cubierta fabrica	83.274,72
Capítulo 6 Cerramiento exterior	131.346,00
Capítulo 6.1 Cerramiento oficinas	21.565,08
Capítulo 6.2 cerramiento fabrica	109.780,92
Capítulo 7 Divisiones interiores y albañileria	48.579,50
Capítulo 7.1 Divisiones oficinas	8.269,10
Capítulo 7.2 Divisiones fabrica	40.310,40

itulo 8 Revestimiento y falsos techos	7.638,72
Capítulo 8.1 Revestimiento	3.697,38
Capítulo 8.2 Falso techo	3.941,34
Capítulo 9 Carpinteria exterior,interior, cerrajeria	20.675,55
Capítulo 9.1 Puertas de paso	1.016,19
Capítulo 9.2 Ventanas	2.544,46
Capítulo 9.3 Puertas exteriores oficias	1.299,41
Capítulo 9.4 Puertas nave	15.815,49
Capítulo 10 Solera	53.137,21
Capítulo 10.1 Solera fabrica	49.734,44
Capítulo 10.2 Solera oficinas	3.402,77
Capítulo 11 Instalaciones fontaneria ACS	13.399,88
Capítulo 11.1 Zona de oficias	5.704,05
Capítulo 11.1.1 AFS	4.993,10
Capítulo 11.1.2 ACS	281,07
Capítulo 11.1.3 precedente depuradora	429,88
Capítulo 11.2 Zona fabrica	2.969,36
Capítulo 12 saneamiento	27.261,59
Capítulo 12.1 Aguas pluviales	16.738,50
Capítulo 12.2 Aguas grises	1.436,31
Capítulo 12.3 Aguas negras	2.347,18
Capítulo 12.4 Depuradora	6.739,60
Capítulo 13 calefaccion	56.109,31
Capítulo 13.1 Zona de oficinas	56.109,31
Capítulo 14 Instalacion contra incendios	9.677,09
Capítulo 14.1 Zona de oficinas	139,50
Capítulo 14.2 zona nave	9.537,59
Capítulo 15 Urbanizacion parcela	46.868,34

Capítulo 15.1 Solera	6.390,14
Capítulo 15.2 Zona verde	656,37
Capítulo 15.3 Vallado	39.821,83
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material	635.736,90
13% de gastos generales	82.645,80
6% de beneficio industrial	38.144,21
Suma	<hr/> 756.526,91
21% IVA	158.870,65
<hr/>	
Presupuesto de ejecución por contrata	915.397,56

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVECIENTOS QUINCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



## CONCLUSIONES

Después de haber realizado el Trabajo Fin de Grado se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Como se puede apreciar tanto en la memoria descriptiva como en el plano de distribución en planta, la madera es transportada por diferentes sistemas para llevarla de una maquina a otra. Teniendo en cuenta el estado en el que se encuentra la madera, ya sea en forma de astilla, de serrín o ya como producto final, hay que elegir distintos sistemas de transporte. Después de la pelletizadora no se puede usar transportador de rosca sinfín dado que partiría el pellet con las hélices. Además se ha llegado a la conclusión de que el proceso de fabricación es susceptible de generar atmosferas explosivas, por tanto hay que intentar eliminar el polvo que se pueda generar en el transporte entre maquinas mediante elementos extractores.
- Debido a la geometría y a la configuración espacial que poseen las zonas de oficinas y de fabricación se ha llegado a la conclusión de que el material adecuado para realizar la estructura portante debe ser diferente en ambos casos. Así, la zona de oficina se sustentará mediante pilares de hormigón con forjado unidireccional de viguetas pretensadas y bovedillas, y en la zona de fábrica por medio de pórticos metálicos
- Como se puede apreciar en el anejo nº 2 dedicado al cálculo de estructura metálica, la cimentación de esta zona en muchos de los casos no se va a realizar a base de zapatas aisladas, aunque el programa utilizado presentara las mismas como opción predeterminada, sino que se van a realizar zapatas corridas que disminuirán las cuantías de cimentación.
- En las instalaciones se han adoptado las medidas más rentables, tanto en sus aspectos económicos como ecológicos. Tal es el caso de reutilización del agua procedente de la red de aguas grises y de aguas pluviales para el uso en aparatos sanitarios que no lleven asociado el consumo de agua potable. Además tanto en el sistema productivo como en administrativo, se aprovechará la materia prima propia de la fábrica para proporcionar la energía térmica necesaria.



## BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía referenciada:

- [1].Estudios, informes y estadísticas. Blance de energía final. Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía
- [2] Manual para la certificación de pellets de madera para usos térmicos.European Pellet Council (EPC). 2003
- [3] Guía técnica Condiciones Climáticas exteriores de proyecto. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. 2010
- [4] Ensatec. Determinacion de la transmitancia térmica mediante método numérico.2005.

Bibliografía consultada:

España. Real Decreto 651/2003, de 12 de Junio, para la evaluación y prevencion de los riesgos laborales. Boletín Oficial del Estado, 24 de Junio de 2003, numero 145.

España. Real Decreto 267/2004, de 3 de diciembre, reglamento de sseguridad contra incendios en los estableciemientos industriales. Boletín Oficial del Estado, de 17 de Diciembre de 2004,numero 303.

España. Real Decreto 315/2006, de 17 de Marzo, Código Técnico de la Edificación. Boletín Oficial del Estado de 28 de Marzo de 2006.

España. Orden FOM/1635/2013, de 10 de Septiembre, por el que se atualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía". Boletín Oficial del Estado de 12 de Septiembre de 2013, número 219.

España. Real Decreto 238/2013. de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Termicas en los Edificios. Boletin Oficial del Estado de 13 de Abril de 2013, número 89.

[www.prodesa.net](http://www.prodesa.net) ultima visita 13 de Agosto de 2014. Empresa dedicada a actividades relacionadas con la producción de pellet.

[www.lippel.com](http://www.lippel.com) ultima visita 13 de Agosto de 2014. Empresa dedicada a la fabricación de ellet.

Antolín Giraldo, Gregorio. "Observatorio de la biomasa: proceso y tecnologías de pelletizado" Innovación y sostenibilidad en el sector de la biomasa forestal







