Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es el de realizar la creación de un modelo de negocio, un complejo deportivo en el término municipal de Amposta.

Este modelo de negocio se basa en el desarrollo de deportes que actualmente están en auge, como son el Crossfit y el Pádel. Para ello, se ha acondicionado una parcela ubicada en el Polígono Industrial Tosses, perteneciente al municipio de Amposta.

La parcela cuenta con una nave industrial donde se albergarán los vestuarios, una sala de descanso para antes o después de la práctica del deporte, una sala de Crossfit para realizar ejercicios en el interior y todas las estancias necesarias para poder llevar un negocio. En los exteriores de la nave industrial, se encuentra un conjunto de tres pistas de Pádel, una zona pavimentada específicamente para la realización de ejercicios de Crossfit en el exterior, una zona para realización de ejercicios con máquinas y un aparcamiento perteneciente a la propiedad, que será puesto a servicio de los clientes para poder abonarse y tener su propia plaza y no tener que estar dando vueltas para buscar aparcamiento.

Toda la parcela, será adornada con ornamentos florales y árboles, para dar una sensación de práctica del deporte rodeado de naturaleza.

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

Volumen I

Documento 1: Índice general

Documento 2: Memoria

Documento 3: Anexos

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

Documento 1: Índice general

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

DOCUMENTO N° 2: Memoria

1. AGENTES 1

1.1. Promotor 1
1.1.1. Datos administrativos 1

1.2. Técnico responsable 1

2. OBJETO DEL PROYECTO 2

2.1. Definición del proyecto 2

2.2. Localización 2

2.3. Clasificación de la actividad 2

2.4. Resumen descriptivo de la actividad 3

3. ANTECEDENTES 4

4. BASES DEL PROYECTO 4

4.1. Directrices 4
4.1.1. Objetivo 4
4.1.2. Condicionantes del promotor 4
4.1.3. Criterios de importancia 5

4.2. Condicionantes del proyecto 5

4.3. Situación actual 6

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 8

5.1. A la localización 8

5.2. A las obras 8

5.3. Al diseño 8

5.4. Al impacto medioambiental 9

6. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD 9

7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS 10

7.1. Cimentación 10
7.1.1. Zapatas 10
7.1.2. Vigas de atado 11

7.2. Estructura metálica 12
7.2.1. Pórticos 12
7.2.1.1. Pórticos internos 12
7.2.1.2. Pórticos hastiales 14
7.2.2. Cruces de San Andrés 15
7.2.3. Planta superior interior nave 16

7.3. Elementos secundarios de la estructura 17
7.3.1. Vigas de unión de los pórticos 17
7.3.2. Vigas para la instalación de puertas basculantes 17

7.4. Cerramientos estructurales 18
7.4.1. Estructura de la cubierta 18
7.4.1.1. Cerramiento de la cubierta 19
7.4.2. Cerramiento de las fachadas 20

8. INSTALACIONES 21

8.1. Suministro de agua potable 21
8.1.1. Suministro de ACS 21

8.2. Red de evacuación de aguas residuales 22

8.3. Red de evacuación de aguas pluviales 23

8.4. Iluminación 24

8.5. Instalación eléctrica 24

8.6. Instalación contraincendios 25

9. CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD 27

10. GESTIÓN DE RESIDUOS 28

11. PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 28

12. EVALUACIÓN FINANCIERA 29

13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 30

DOCUMENTO Nº 3: Anexos

A. CONDICIONANTES DEL PROYECTO 1

A.1. INTRODUCCIÓN 1
A.2. ANTECEDENTES 1
A.3. PROMOTOR 1
A.3.1. Condicionantes del promotor 1
A.3.2. Datos administrativos 2
A.3.3. Técnico responsable 3
A.4. MEDIO FÍSICO 3
A.4.1. Localización geográfica 3
A.4.2. Datos climáticos 3
A.4.2.1. Temperatura 4
A.4.2.2. Pluviometría 5
A.5. ESTUDIO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA DEL EMPLAZAMIENTO 5
A.5.1. Denominación urbanística según el POUM 5
A.5.2. Condiciones de la parcela 6
A.5.2.1. Condiciones del art. 145 del POUM de Amposta 6
A.5.2.2. Condiciones del art. 146 del POUM de Amposta 6
A.6. INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEL COMPLEJO DEPORTIVO 6
A.6.1. Dimensiones de la parcela 6
A.6.2. Instalaciones existentes 7
A.6.3. Actividad 7
A.7. RECURSOS HUMANOS 8
A.7.1. Empresas externas 8
A.7.2. Plantilla 8
A.8. INFRAESTRUCTURAS EN LA ZONA 9
A.8.1. Red viaria 9
A.8.2. Redes de abastecimiento 10
A.8.2.1. Suministro eléctrico 10
A.8.2.2. Servicio de alcantarillado 11
A.8.2.3. Servicio de agua potable 11
A.8.2.4. Otros suministros 12
A.9. ESTUDIO DE MERCADO 12

A.9.1. Actividades desarrolladas en el Polígono Industrial Tosses 13
A.9.2. Estudio de los recursos humanos 15
A.10. ASPECTOS JURÍDICOS DE LA EMPRESA 15
A.10.1. Sociedad anónima 16
A.10.2. Sociedad Anónima Laboral 16
A.10.3. Sociedad Limitada Nueva Empresa 17
A.10.4. Sociedades Profesionales 17
A.10.5. Sociedad de Responsabilidad Limitada 17
A.10.6. Sociedad jurídica escogida 17
A.11. ASPECTOS ECONÓMICOS O FINANCIEROS 19
A.11.1. Activo 19
A.11.2. Pasivo 20
A.11.3. Aspectos económicos 20
A.11.4. Fuentes de ingresos 20
A.12. CAPITAL EXTERNO 21
A.12.1. Ayudas y subvenciones de entidades públicas 21
A.12.1.1.Dirección general de la industria y de la pequeña y mediana empresa 21
A.12.1.2.Líneas de financiación ENISA 22
A.12.1.3.Programa de avales para PYMES 22
A.13. LEGISLACIÓN 23
A.13.1. Normativa de iluminación 23
A.13.2. Normativa de aguas residuales 24
A.13.3. Normativa de baja tensión 24
A.13.4. Normativa contraincendios 25
A.13.5. Normativa térmica 25
B. SITUACIÓN ACTUAL 26
B.1. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ACTIVIDAD 26
B.1.1. Localización 26
B.1.2. Información de la parcela 26
B.1.2.1. Art.145: Condiciones de la edificación 28
B.1.2.2. Art. 146 Condiciones de uso 28
C. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 29
C.1. A LA LOCALIZACIÓN 29
C.2. A LAS OBRAS 29

C.2.1. Geometría *29*
C.2.2. Coste *30*
C.3. AL DISEÑO 30
C.4. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL 31
D. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD 32
D.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 32
D.2. NECESIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD 32
D.3. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN EL COMPLEJO DEPORTIVO 33
D.3.1. Crossfit indoor *33*
D.3.2. Crossfit outdoor *36*
D.3.3. Pistas de pádel *37*
D.3.4. Aparcamiento *39*
D.3.4.1. Dimensionado de las plazas 39
D.3.5. Áreas de descanso *40*
D.3.6. Servicio de taquillas *41*
D.4. HORARIO 41
D.5. TARIFAS 41
E. INGENIERÍA DE LAS OBRAS 43
E.1. EDIFICACIONES 43
E.1.1. Cubierta *43*
E.1.1.1. Materiales 43
E.1.2. Estructura de la nave industrial *49*
E.1.2.1. Pilares 49
E.1.2.1.1.Pilares pórticos simples 49
E.1.2.1.1.1 Cálculos de resistencia 49
E.1.2.1.1.2 Flechas 50
E.1.2.1.1.3 Comprobaciones E.L.U. 51
E.1.2.1.2. Pilares pórticos de sujeción puertas basculantes 66
E.1.2.1.2.1 Cálculos de resistencia 66
E.1.2.1.2.2 Flechas 67
E.1.2.1.2.3 Comprobaciones E.L.U. 68
E.1.2.1.3. Pilares pórtico hastial sin forjado segunda planta 97
E.1.2.1.3.1 Cálculos de resistencia 97
E.1.2.1.3.2 Flechas 98

E.1.2.1.3.3 Comprobaciones E.L.U. 98
E.1.2.1.4. Pilares pórtico hastial con forjado segunda planta 114
E.1.2.1.4.1 Cálculo de resistencia 114
E.1.2.1.4.2 Flechas 114
E.1.2.1.4.3 Comprobaciones E.L.U. 115
E.1.2.1.5. Pilares del forjado 130
E.1.2.1.5.1 Cálculos de resistencia 130
E.1.2.1.5.2 Flechas 131
E.1.2.1.5.3 Comprobaciones E.L.U. 131
E.1.2.2. Jácenas 142
E.1.2.2.1. Cálculos de resistencia 142
E.1.2.2.2. Flechas 142
E.1.2.2.3. Comprobaciones E.L.U. 143
E.1.2.3. Vigas 158
E.1.2.3.1. Vigas del forjado 2ª planta 158
E.1.2.3.1.1 Cálculo de resistencia 159
E.1.2.3.1.2 Flechas 159
E.1.2.3.1.3 Comprobaciones ELU 160
E.1.2.4. Cimentación 170
E.1.2.4.1. Zapatas 170
E.1.2.4.1.1 Descripción 170
E.1.2.4.1.2 Comprobaciones 172
E.1.2.4.2. Vigas arriostradas 236
E.1.2.4.2.1 Detallado 236
E.1.2.4.2.2 Comprobaciones 236
E.2. INSTALACIONES 260
E.2.1. Subministro de agua 260
E.2.1.1. Características de la instalación 260
E.2.1.2. Procedimiento de cálculo 261
E.2.1.3. Elementos de consumo 261
E.2.1.3.1.Elementos de consumo ACS 262
E.2.1.3.2. Elementos de consumo AFS 263
E.2.1.4. Caudal de agua a suministrar 264
E.2.1.5. Cálculo de elementos de la red de suministro de agua 264
E.2.1.5.1.Cálculo del tubo de alimentación 264

E.2.1.5.2.Cálculo de los montantes 266
E.2.1.5.3.Cálculo de las cañerías interiores 267
E.2.1.6. Suministro ACS 268
E.2.2. Evacuación de aguas residuales 270
E.2.2.1. Características de la instalación 270
E.2.2.2. Cálculo de elementos productores de agua residual 270
E.2.2.3. Cálculo de los ramales colectores 272
E.2.2.3.1 Tramo 1 272
E.2.2.3.2 Tramo 2 272
E.2.2.3.3.Tramo 3 273
E.2.2.3.4.Arqueta de unión tramo 1,2 y 3 273
E.2.2.3.5.Tramo 4 273
E.2.2.4. Tramo de conexión de los dos vestuarios 273
E.2.3. Evacuación de aguas pluviales 275
E.2.3.1. Características 275
E.2.3.1.1.Partes que la conforman 275
E.2.3.1.1.1 Canalones 275
E.2.3.1.1.2 Bajantes 275
E.2.3.1.1.3 Arquetas 276
E.2.3.1.1.4 Colectores 276
E.2.3.2. Red de evacuación de las aguas pluviales de la cubierta de la nave 276
E.2.3.2.1. Cálculo y dimensionado 276
E.2.3.2.1.1 Condiciones climáticas 276
E.2.3.2.1.2 Dimensionado de los canalones 277
E.2.3.2.1.3 Dimensionados de las bajantes 279
E.2.3.2.1.4 Dimensionado de las arquetas y los colectores 280
E.2.3.3. Red de evacuación de las aguas pluviales de los exteriores del complejo industrial 280
E.2.3.3.1. Estudio de la caída del suelo de la parcela 281
E.2.3.3.2. Diseño de la red de alcantarillado 281
E.2.3.3.2.1 Zona A 283
E.2.3.3.2.2Zona B 284
E.2.3.3.2.3Zona C 284
E.2.3.3.2.4Zona D 284
E.2.3.3.2.5Zona E 284

E.2.3.3.2.6Colector general....285
E.2.4. Iluminación....286
E.2.4.1. Sala de Crossfit....286
E.2.4.2. Recepción/Oficina....288
E.2.4.3. Pasillo....289
E.2.4.4. Sala de calderas....291
E.2.4.5. Vestuario Hombres....292
E.2.4.6. Vestuario mujeres....294
E.2.4.7. WC....296
E.2.4.8. WC accesible....298
E.2.4.9. Duchas....299
E.2.4.10.Sala de descanso....301
E.2.4.11.Exteriores del complejo deportivo....303
E.2.5. Instalación eléctrica....303
E.2.5.1. Potencia total prevista en el complejo deportivo....303
E.2.5.2. Instalación eléctrica nave industrial....305
E.2.5.3. Instalación eléctrica exteriores del complejo deportivo....305
E.2.5.4. Cálculos de la instalación....306
E.2.5.4.1.Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL....306
E.2.5.4.2.Cálculo de la Línea:....307
E.2.5.4.3.Cálculo de la Línea: Sala descanso....307
E.2.5.4.4.Cálculo de la Línea: Sala descanso....308
E.2.5.4.5.Cálculo de la Línea: LE descanso+pasillo....309
E.2.5.4.6.Cálculo de la Línea: Vestíbulo/Pasillo....310
E.2.5.4.7.Cálculo de la Línea: Vestíbulo/Pasillo....310
E.2.5.4.8.Cálculo de la Línea:....311
E.2.5.4.9.Cálculo de la Línea: Vestuario mujeres....312
E.2.5.4.10.Cálculo de la Línea: Extractor mujeres....313
E.2.5.4.11.Cálculo de la Línea: Vestuario mujeres....314
E.2.5.4.12.Cálculo de la Línea: LE vestuarios....314
E.2.5.4.13.Cálculo de la Línea: Vestuario hombres....315
E.2.5.4.14.Cálculo de la Línea: Extractor hombres....316
E.2.5.4.15.Cálculo de la Línea: Vestuario hombres....317
E.2.5.4.16.Cálculo de la Línea:....317
E.2.5.4.17.Cálculo de la Línea: Oficina....318

E.2.5.4.18.Cálculo de la Línea: LE ofi+crossfit 319
E.2.5.4.19.Cálculo de la Línea: Oficina.....320
E.2.5.4.20.Cálculo de la Línea: Sala Crossfit 320
E.2.5.4.21.Cálculo de la Línea: Sala Crossfit 321
E.2.5.4.22.Cálculo de la Línea: Subcuadro exterior 322
E.2.5.4.22.1Cálculo de la Línea: Sala calderas 324
E.2.5.4.22.2Cálculo de la Línea: Sala calderas 324
E.2.5.4.22.3Cálculo de la Línea: Exteriores recinto 325
E.2.5.4.22.4Cálculo de la Línea: Exteriores Pádel.....326
E.2.5.4.22.5Cálculo de la Línea: Exterior Nave 327
E.2.5.4.22.6Cálculo de la Línea: Zona Pádel.....327
E.2.5.4.22.7Cálculo de la Línea: Pista 1 328
E.2.5.4.22.8Cálculo de la Línea: Pista 2 329
E.2.5.4.22.9Cálculo de la Línea: Pista 3 330
E.2.5.4.22.10Cálculo de la Línea: Exterior complejo 331
E.2.5.4.22.11Cálculo de la Línea: Recuperador calor.....331
E.2.5.4.22.12Cálculo de la Línea: Aparcamiento 332
E.2.5.4.23.Cuadro General de Mando y Protección 333
E.2.5.4.24.Subcuadro Subcuadro exterior.....334
E.2.5.4.25.Puesta a tierra 334
E.2.6. Instalación contraincendios 335
E.2.6.1. Superficies 335
E.2.6.2. Propagación interior.....335
E.2.6.2.1.Sectores de incendio.....335
E.2.6.2.2..... Resistencia al fuego de los elementos delimitadores del sector de incendios.....336
E.2.6.2.3.Locales y zonas de riesgo especial.....336
E.2.6.2.4Cálculo de la ocupación 336
E.2.6.2.5.Cálculo de los recorridos de evacuación nave industrial.....337
E.2.6.2.6.Dimensionado de los medios de evacuación 337
E.2.6.2.6.1Puertas.....337
E.2.6.2.6.2Pasillos y rampas.....338
E.2.6.2.6.3Escaleras 338
E.2.6.3. Propagación exterior 338
E.2.6.3.1.Cálculo de los recorridos de evacuación exterior.....338

E.2.6.3.2.Dimensionado de los medios de evacuación 339
E.2.6.3.3.Puertas 339
E.2.6.4. Señalización de los medios de evacuación 339
E.2.6.5. Instalaciones de protección contraincendios 340
E.2.6.5.1.Extintores portátiles 340
E.2.6.5.2.Bocas de Incendio Equipadas (BIE) 340
E.2.6.5.3.Alumbrado de emergencia 340
E.2.6.5.3. Dotación 341
E.2.6.5.3.2Posición 341
E.2.6.5.3. Características 341
E.2.6.5.3.4Iluminación de las señales de seguridad 342
E.2.6.5.4.Detección automática de incendios 342
E.2.6.5.5.Sistema manual de alarma 342
E.2.6.5.6.Sistema de comunicación de alarma 342
E.2.6.5.7.Hidrantes exteriores 342
E.2.6.6. Intervención de los bomberos 342
E.2.6.6.1.Accesibilidad por fachada 343
E.2.6.7. Reglamento de Protección Contra Incendios 343
E.2.6.7.1.Aparatos, equipos y sistemas 343
E.2.6.7.2.Instaladores 344
E.2.6.7.3.Puesta en servicio 344
E.2.6.7.4.Mantenimiento 344
E.2.7. Instalación de renovación de aire 345

F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 347

F.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO 347
F.1.1. Justificación 347
F.1.2. Objeto 347
F.1.3. Datos administrativos 348
F.1.4. Autor del estudio de Seguridad y Salud 348
F.2. DATOS DEL PROYECTO 349
F.2.1. Autores del proyecto 349
F.2.2. Clasificación de la obra 349
F.2.2.1. Situación 349
F.2.2.2. Comunicaciones 349

F.2.2.3. Suministros y servicios....349
F.2.3. Presupuesto de ejecución material del proyecto....350
F.2.4. Plazo de ejecución....350
F.2.5. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra....350
F.2.6. Maquinaria prevista para ejecutar la obra....351
F.3. INSTALACIONES PROVISIONALES....352
F.3.1. Instalación eléctrica en la obra....352
F.3.1.1. Conexión de servicio....352
F.3.1.2. Cuadro General....352
F.3.1.3. Conductores....353
F.3.1.4. Cuadros secundarios....353
F.3.1.5. Conexiones de corriente....353
F.3.1.6. Maquinaria eléctrica....354
F.3.1.7. Alumbrado provisional....354
F.3.1.8. Alumbrado portátil....354
F.3.2. Instalación de agua provisional de la obra....354
F.3.3. Instalación de saneamiento....354
F.3.4. Prevención y protección contraincendios....355
F.4. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL....356
F.4.1. Servicios higiénicos....357
F.4.2. Vestuarios....357
F.4.3. Comedor....357
F.4.4. Local de descanso....357
F.4.5. Local de asistencia a accidentados....357
F.5. ÁREAS AUXILIARES....358
F.5.1. Centrales y plantas....358
F.5.2. Almacenes....359
F.6. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA....360
F.6.1. Manipulación....360
F.6.2. Acondicionamiento de las zonas de acopio de residuos....361
F.7. CONDICIONES DEL ENTORNO....362
F.7.1. Servicios afectados....362
F.7.2. Servidumbres....362
F.7.3. Características meteorológicas....362
F.7.4. Características del terreno....362

F.7.5. Características del entorno 362
F.8. DETERMINACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO 362
F.8.1. Procedimientos y orden de ejecución de los trabajos 363
F.9. MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO 363
F.10. MEDIOS AUXILIARES PREVENTIVOS 366
F.11. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC) 366
F.12. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 367
F.13. RECURSOS PREVENTIVOS 368
F.14. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA 369
F.14.1. Ocupación vía pública 370
F.14.2. Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público 371
F.14.2.1. Vallas 371
F.14.2.2. Puertas 371
F.15. OPERACIONES QUE AFECTAN EL ÁMBITO PÚBLICO 372
F.15.1. Entrada y salida de vehículos y maquinaria 372
F.15.2. Carga y descarga 372
F.15.3. Gestión evacuación de tierras y escombros 372
F.15.4. Protección caída de objetos a la vía pública 373
F.16. LIMPIEZA E INCIDENCIA SOBRE EL AMBIENTE QUE AFECTAN EL ÁMBITO PÚBLICO 373
F.16.1. Limpieza 373
F.16.2. Ruidos 374
F.16.3. Polvo 374
F.17. PROTECCIÓN Y TRASLADO DE ELEMENTOS EMPLAZADOS EN LA VÍA PÚBLICA 374
F.17.1. Árboles y jardines 374
F.17.2. Paradas de autobús, quioscos y buzones 375
F.18. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN 375
F.18.1. Riesgos de daños a terceros 375
F.18.2. Medidas de protección a terceros 375
F.19. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS 376
F.19.1. Orden y limpieza general 377
F.19.2. Accesos y vías de circulación interna en la obra 377
F.19.3. Ubicación de extintores y otros agentes extintores 377
F.19.4. Asistencia primeros auxilios 377

G. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 378

G.1. ESTUDIO DE EMPLAZAMIENTO 378
G.2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS 379
G.2.1. Reducción de tierras sobrantes 379
G.2.2. Utilización de elementos prefabricados 379
G.2.3. Encofrados reutilizables 379
G.3. PRODUCCIONES DE RESIDUOS 380
G.3.1. Explanación de la zona 380
G.3.2. Excavaciones 380
G.3.2.1. Cimentación 380
G.3.2.2. Instalaciones soterradas 381
G.3.2.3. Arranque de pavimento 381
G.4. ESTIMACIONES DE RESIDUOS 382
G.5. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 383
G.5.1. Gestión interna 383
G.5.2. Gestión externa 383
G.5.2.1. Gestión residuos no pétreos reciclables 384
G.5.2.2. Gestión residuos pétreos y tierras 384
G.5.2.3. Gestión de residuos contaminantes 385
G.5.2.4. Gestión de los residuos no pétreos no identificados 385
G.5.3. Almacenaje de los residuos en la obra 385
G.6. COSTE DE GESTIÓN 387

H. PROGRAMACIÓN TEMPORAL 388

H.1. CAPITAL HUMANO UTILIZADO EN LA OBRA 388
H.2. PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE EJECUCIÓN 389
H.2.1. Actividades programadas 389
H.2.2. Cuadro de prelaciones 390
H.2.3. Matriz de encadenamientos 391
H.2.4. Matriz de Zaderenko 392
H.2.5. Matriz de holguras 393
H.2.6. Calendario 394

I. EVALUACIÓN FINANCIERA 396

I.1. RENOVACIÓN DEL INMOVILIZADO 396
I.2. COBROS ORDINARIOS 397
I.3. COBROS EXTRAORDINARIOS 398

I.4. PAGOS EXTRAORDINARIOS 399
I.5. PAGOS ORDINARIOS 400
I.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 400

J.JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 411

DOCUMENTO Nº 4: PLANOS

1. SITUACIÓN .....
2. EMPLAZAMIENTO .....
3. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFÍCIES COMPLEJO DEPORTIVO .....
4. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES NAVE INDUSTRIAL .....
5. FACHADAS LATERALES NAVE INDUSTRIAL .....
6. FACHADAS FRONTALES NAVE INDUSTRIAL .....
7. CUBIERTA .....
8. REPLANTEO ZAPATAS, PILARES Y VIGAS RIOSTRAS .....
9. DETALLES ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN .....
10. ESTRUCTURA NAVE INDUSTRIAL .....
11. PÓRTICOS .....
12. ESQUELETO CUBIERTA .....
13. DETALLE CONSTRUCTIVO .....
14. RED DE SUMINISTRO DE ACS Y AFS .....
15. DETALLE GENERADOR DE ACS .....
16. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS Y EVACUACIÓN .....
17. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS Y EVACUACIÓN NAVE .....
18. RED DE EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES .....
19. ESQUEMA UNIFILAR .....
20. DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS COMPLEJO DEPORTIVO.....
21. DETALLE APARCAMIENTO .....

DOCUMENTO Nº 5: Pliego de condiciones

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS 1

1.1. Disposiciones generales 1

1.1.1. Disposiciones de carácter general 1
1.1.1.1. Objeto del pliego de condiciones 1
1.1.1.2. Documentación del proyecto 1
1.1.1.3. Compatibilidad y prelación entre documentos 2
1.1.1.4. Contrato de obra 2
1.1.1.5. Proyecto arquitectónico 2
1.1.1.6. Reglamentación urbanística 3
1.1.1.7. Formalización del contrato de obra 3
1.1.1.8. Responsabilidad del Contratista 4
1.1.1.9. Accidentes de trabajo 4
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros 5
1.1.1.11. Anuncios y carteles 5
1.1.1.12. Copia de los documentos del Proyecto 5
1.1.1.13. Suministro de los materiales 6
1.1.1.14. Causas de rescisión del contrato de la obra 6
1.1.1.15. Omisiones: Buena fe 6
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares 7
1.1.2.1. Replanteo 7
1.1.2.2. Accesos y vallados 7
1.1.2.3. Inicio de las obras y ritmo de ejecución de los trabajos 7
1.1.2.4. Orden de los trabajos 8
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas 8
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 9
1.1.2.7. Prórroga por fuerza mayor 9
1.1.2.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de ejecución de la obra 9
1.1.2.9. Trabajos defectuosos 10
1.1.2.10. Responsabilidad de los vicios ocultos de la obra 10
1.1.2.11. Procedencia de los materiales, aparatos y equipos defectuosos 11
1.1.2.12. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 11
1.1.2.13. Limpieza de las obras del complejo deportivo y exteriores 12
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras ajenas al proyecto 12
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general 12
1.1.3.2. Recepción provisional 13
1.1.3.3. Documentación final de la obra 14
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra 14

1.1.3.5. Plazo de garantía 14
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 14
1.1.3.7. Recepción definitiva 14
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía 15
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 15

1.2. Disposiciones facultativas 15
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación 15
1.2.1.1. Promotor 16
1.2.1.2. El proyectista 16
1.2.1.3. Contratista 16
1.2.1.4. Director de obra 17
1.2.1.5. Director de Ejecución de Obra 17
1.2.1.6. Suministradores de productos 17
1.2.1.7. Dirección Facultativa 17
1.2.1.8. Visitas facultativas 18
1.2.2. Obligaciones de los agentes intervinientes 18
1.2.2.1. El Promotor 18
1.2.2.2. El Proyectista 19
1.2.2.3. Contratista 21
1.2.2.4. Director de Obra 22
1.2.2.5. Director de Ejecución de Obra 24
1.2.2.6. Suministradores de productos 27
1.2.2.7. Propietarios y usuarios en la obra 27

1.3. Disposiciones económicas 27
1.3.1. Contrato de obra 28
1.3.2. Disposición general 29
1.3.3. Fianzas 29
1.3.3.1. Ejecución de trabajos a terceros y pagos con la fianza depositada 29
1.3.3.2. Devolución de las fianzas 29
1.3.4. Precios 30
1.3.4.1. Precio básico 30
1.3.4.2. Precio unitario 30
1.3.4.3. Presupuesto de ejecución de material (PEM) 32
1.3.4.4. Precios contradictorios 32
1.3.4.5. Reclamación de aumento de precios 33
1.3.4.6. Revisión de precios contratados 33
1.3.4.7. Provisión de materiales 33
1.3.5. Obras por administración 33
1.3.6. Valoración y pago por los trabajos 34
1.3.6.1. Forma y plazos de pago de las obras 34

1.3.6.2. Relaciones valoradas y certificaciones 34
1.3.6.3. Pago de los trabajos presupuestados a partida alzada 35
1.3.6.4. Pago de los trabajos especiales no contratados 35
1.3.7. Indemnizaciones 36
1.3.7.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras 36
1.3.7.2. Demora de los pagos por parte del Promotor 36
1.3.8. Obra 36
1.3.8.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra 36
1.3.8.2. Unidades de obra defectuosas 36
1.3.8.3. Seguro de las obras 37
1.3.8.4. Conservación de la obra 37
1.3.8.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor 37
1.3.8.6. Plazos de ejecución: Planning de obra 37
1.3.8.7. Liquidación económica de las obras 37

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 38

2.1. Prescripciones sobre los materiales 38
2.1.1. Garantías de calidad 39

2.2. Materiales empleados en la construcción del complejo deportivo 41
2.2.1. Hormigón estructural 41
2.2.1.1. Condiciones de suministro 41
2.2.1.2. Recepción y control 42
2.2.1.3. Conservación, acopio y manipulación 44
2.2.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra 44
2.2.2. Aceros corrugados para el hormigón armado 45
2.2.2.1. Condiciones de suministro 45
2.2.2.2. Recepción y control 45
2.2.2.3. Conservación, acopio y manipulación 48
2.2.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra 49
2.2.3. Aceros para estructuras metálicas 49
2.2.3.1. Condiciones de suministro 49
2.2.3.2. Recepción y control 50
2.2.3.3. Conservación, acopio y manipulación 51
2.2.3.4. Recomendaciones para su uso en la obra 51
2.2.4. Morteros 51
2.2.4.1. Morteros hechos en obra 51
2.2.4.1.1. Condiciones de suministro 51
2.2.4.1.2. Recepción y control 52
2.2.4.1.3. Conservación, acopio y manipulación 52

2.2.4.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra 52
2.2.4.2. Morteros para revoque y enlucido 53
2.2.4.2.1. Condiciones de suministro 53
2.2.4.2.2. Recepción y control 53
2.2.4.2.3. Conservación, acopio y manipulación 53
2.2.4.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra 54
2.2.5. Cementos 54
2.2.5.1. Condiciones de suministro 54
2.2.5.2. Recepción y control 54
2.2.5.3. Conservación, acopio y manipulación 55
2.2.6. Yesos y escayolas para revestimientos continuos 57
2.2.6.1. Condiciones de suministro 57
2.2.6.2. Recepción y control 57
2.2.6.3. Conservación, acopio y manipulación 58
2.2.7. Ladrillos cerámicos para revestir 58
2.2.7.1. Condiciones de suministro 58
2.2.7.2. Recepción y control 58
2.2.7.3. Conservación, acopio y manipulación 58
2.2.7.4. Recomendaciones para su uso en la obra 59
2.2.8. Materiales cerámicos 59
2.2.8.1. Baldosas cerámicas 59
2.2.8.1.1. Condiciones de suministro 59
2.2.8.1.2. Recepción y control 59
2.2.8.1.3. Conservación, acopio y manipulación 60
2.2.8.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra 60
2.2.8.2. Adhesivos para baldosas cerámicas 60
2.2.8.2.1. Condiciones de suministro 60
2.2.8.2.2. Recepción y control 60
2.2.8.2.3. Conservación, acopio y manipulación 61
2.2.8.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra 61
2.2.8.3. Material de rejuntado para baldosas cerámicas 61
2.2.8.3.1. Condiciones de suministro 61
2.2.8.3.2. Recepción y control 61
2.2.8.3.3. Conservación, acopio y manipulación 62
2.2.8.3.4. Recomendaciones para su uso en la obra 62
2.2.9. Bloques de hormigón 62
2.2.9.1. Condiciones de suministro 62
2.2.9.2. Recepción y control 63
2.2.9.3. Conservación, acopio y manipulación 63
2.2.9.4. Recomendaciones para su uso en la obra 64
2.2.10. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados 64

2.2.10.1. Condiciones de suministro 64
2.2.10.2. Recepción y control 64
2.2.10.3. Conservación, acopio y manipulación 65
2.2.10.4. Recomendaciones para su uso en la obra 65
2.2.11. Carpintería y cerrajería 66
2.2.11.1. Ventanas y balconeras 66
2.2.11.1.1. Condiciones de suministro 66
2.2.11.1.2. Recepción y control 66
2.2.11.1.3. Conservación, acopio y manipulación 66
2.2.11.2. Puertas de madera 66
2.2.11.2.1. Condiciones de suministro 66
2.2.11.2.2. Recepción y control 67
2.2.11.2.3. Conservación, acopio y manipulación 67
2.2.11.2.4. Recomendaciones pasa su uso en la obra 68
2.2.11.3. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones 68
2.2.11.3.1. Condiciones de suministro 68
2.2.11.3.2. Recepción y control 68
2.2.11.3.3. Conservación, acopio y manipulación 69
2.2.12. Vidrios para la construcción 69
2.2.12.1. Condiciones de suministro 69
2.2.12.2. Recepción y control 69
2.2.12.3. Conservación, acopio y manipulación 70
2.2.12.4. Recomendaciones para su uso en la obra 70
2.2.13. Instalaciones 70
2.2.13.1. Canalones y bajantes de PVC-U 70
2.2.13.1.1. Condiciones de suministro 70
2.2.13.1.2. Recepción y control 71
2.2.13.1.3. Conservación, acopio y manipulación 72
2.2.13.2. Tubos de polietileno 72
2.2.13.2.1. Condiciones de suministro 72
2.2.13.2.2. Recepción y control 73
2.2.13.2.3. Conservación, acopio y manipulación 74
2.2.13.3. Grifería sanitaria 75
2.2.13.3.1. Condiciones de suministro 75
2.2.13.3.2. Recepción y control 75
2.2.13.3.3. Conservación, acopio y manipulación 76
2.2.13.4. Aparatos sanitarios cerámicos 76
2.2.13.4.1. Condiciones de suministro 76
2.2.13.4.2. Recepción y control 77
2.2.13.4.3. Conservación, acopio y manipulación 77
2.2.14. Seguridad y salud 77

2.2.14.1. Equipos de protección individual (EPI) 77
2.2.14.1.1. Condiciones de suministro 77
2.2.14.1.2. Recepción y control 77
2.2.14.1.3. Conservación, acopio y manipulación 78
2.2.14.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra 78
2.2.14.2. Sistemas anticaídas 78
2.2.14.2.1. Condiciones de suministro 78
2.2.14.2.2. Recepción y control 78
2.2.14.2.3. Conservación, acopio y manipulación 79
2.2.14.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra 79

2.3. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra 80
2.3.1. Medidas para asegurar la compatibilidad entre los elementos que componen la unidad de obra 80
2.3.2. Características técnicas 80
2.3.3. Normativa de aplicación 80
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra. 80
2.3.4. Criterio de medición en proyecto 80
Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra. 80
2.3.5. Condiciones previas de las unidades de obra 80
2.3.5.1. Listado de unidades de obras antiguas 81
2.3.5.2. Ambientales 81
2.3.5.3. Del contratista 81
2.3.6. Proceso de ejecución 81
2.3.6.1. Fases de ejecución 81
2.3.6.2. Condiciones temporales 81
2.3.7. Pruebas de servicio 82
2.3.8. Conservación y mantenimiento 82
2.3.9. Criterio de medición en obra y condiciones de abono 82
2.3.10. Terminología aplicada en el criterio de medición 83
2.3.10.1. Acondicionamiento del terreno 84
2.3.10.1.1. Volumen de tierras en perfil esponjado. 84
2.3.10.1.2. Volumen de relleno en perfil compactado. 84
2.3.10.1.3. Volumen teórico ejecutado. 84
2.3.10.2. Cimentaciones 84
2.3.10.2.1. Superficie teórica ejecutada. 84
2.3.10.2.2. Volumen teórico ejecutado. 84
2.3.10.3. Estructuras metálicas 84
2.3.10.4. Forjados 85
2.3.10.5. Muros 85
2.3.11. Instalaciones 86

2.4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 86

2.5. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 87

DOCUMENTO Nº 6: mediciones

1. Picado-Movimientos de tierras 1

2. Cimentación nave inudstrial 2

3. Estructura 3

4. Cubierta 4

5. Cerramientos fachada 5

6. Pavimentados 6

7. Carpintería 7

8. Cerramientos interiores nave industrial 8

9. Revestimientos 9

10. Suministro de agua 10

11. Grifería y accesorios vestuarios 11

12. Aguas pluviales 12

13. Suministro de agua 13

14. Grifería y accesorios vestuarios 14

15. Aguas pluviales 15

16. Suministro de agua 16

17. Grifería y accesorios vestuarios 17

18. Aguas pluviales 18

19. Suministro de agua 19

20. Grifería y accesorios vestuarios 20

21. Aguas pluviales 21

DOCUMENTO Nº 7: Presupuesto

1. Cuadro de precios Nº1 23

2. Cuadro de precios Nº2 35

3. Presupuesto 55

4. Resumen presupuesto 71

5. Presupuesto de ejecución por contrata 72

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

Documento 2: Memoria

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

DOCUMENTO N° 2: Memoria

1. AGENTES 1

1.1. Promotor 1
1.1.1. Datos administrativos 1

1.2. Técnico responsable 1

2. OBJETO DEL PROYECTO 2

2.1. Definición del proyecto 2

2.2. Localización 2

2.3. Clasificación de la actividad 2

2.4. Resumen descriptivo de la actividad 3

3. ANTECEDENTES 4

4. BASES DEL PROYECTO 4

4.1. Directrices 4
4.1.1. Objetivo 4
4.1.2. Condicionantes del promotor 4
4.1.3. Criterios de importancia 5

4.2. Condicionantes del proyecto 5

4.3. Situación actual 6

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 8

5.1. A la localización 8

5.2. A las obras 8

5.3. Al diseño 8

5.4. Al impacto medioambiental 9

6. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD 9

7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS 10

7.1. Cimentación 10
7.1.1. Zapatas 10
7.1.2. Vigas de atado 11

7.2. Estructura metálica 12
7.2.1. Pórticos 12
7.2.1.1. Pórticos internos 12
7.2.1.2. Pórticos hastiales 14
7.2.2. Cruces de San Andrés 15
7.2.3. Planta superior interior nave 16

7.3. Elementos secundarios de la estructura 17
7.3.1. Vigas de unión de los pórticos 17
7.3.2. Vigas para la instalación de puertas basculantes 17

7.4. Cerramientos estructurales 18
7.4.1. Estructura de la cubierta 18
7.4.1.1. Cerramiento de la cubierta 19
7.4.2. Cerramiento de las fachadas 20

8. INSTALACIONES 21

8.1. Suministro de agua potable 21
8.1.1. Suministro de ACS 21

8.2. Red de evacuación de aguas residuales 22

8.3. Red de evacuación de aguas pluviales 23

8.4. Iluminación 24

8.5. Instalación eléctrica 24

8.6. Instalación contraincendios 25

9. CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD 27

10. GESTIÓN DE RESIDUOS 28

11. PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 28

12. EVALUACIÓN FINANCIERA 29

13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 30

Hoja de identificación del proyecto

Título del proyecto

Proyecto de diseño y ejecución del complejo deportivo Amposfit

Emplazamiento geográfico

Coordenadas UTM (ETRS89) – Huso 31

- X: 293696,59
- Y: 4508849,12

Coordenadas geográficas

- Latitud: 40º 42' 17.593" N
- Longitud: 0º 33' 29.966"E

Promotor del proyecto

Nombre: Amposfit SA

Dirección: Calle Mayor 31, Amposta

Datos del autor del proyecto

Nombre: Darío Ruiz Sagüillo

Colegio: Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales

Grado: Ingeniería Técnica Industrial especialidad Mecánica

Correo electrónico: dario.ruiz@estudiants.urv.cat

1. Agentes

1.1. Promotor

Amposfit S.A. es la entidad promotora de este proyecto, así como dueña del solar en el que se va a edificar y por lo que posee todos los derechos sobre él.

1.1.1. *Datos administrativos*

A continuación, se exponen todos los datos de interés respecto a la persona o entidad que ha encargado el proyecto, en este caso, Amposfit S.A. como titular presenta la petición de la realización del proyecto.

- Entidad jurídica: AMPOSFIT S.A.
- CIF: B12562598
- Dirección de la sede fiscal: Calle Mayor, nº 31, 43870 Amposta.

El Sr. José Francisco Manresa Sebastián, en representación de la entidad, en calidad de gerente, es la persona que ha contactado con la oficina técnica para el diseño y la redacción del proyecto.

- Nombre: José Francisco Manresa Sebastián.
- DNI: 15366270- J

1.2. Técnico responsable

El técnico responsable del proyecto es el Sr. Darío Ruiz Sagüillo, graduado en el grado de Ingeniería Técnica Industrial en la especialidad de Mecánica, colegiado nº 20930, del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Tarragona.

2. Objeto del proyecto

2.1. Definición del proyecto

El proyecto que se redacta a continuación tiene como finalidad, la definición de todos los parámetros que envuelven el cálculo y diseño de la nave industrial, donde se albergará la actividad que queremos desarrollar, así como los exteriores pertenecientes al recinto donde se albergará la nave, para llevar a cabo la creación del centro enfocado en actividades deportivas, especialmente en el Crossfit y en el Pádel.

2.2. Localización

La parcela en la cual se va a desarrollar la actividad se encuentra en el Polígono Industrial Tosses, en el término municipal de Amposta, en la Provincia de Tarragona.

2.3. Clasificación de la actividad

Dado que el emplazamiento se encuentra en Catalunya, se deberá clasificar el complejo deportivo dentro de las actividades comprendidas dentro del ámbito jurídico autonómico como estatal para su futura legalización, dado que en función de las actividades que se desarrollen, se deberán abonar unos impuestos u otros.

De acuerdo con la CCAE, la Clasificación Catalana de Actividades Económicas, las actividades que se van a desarrollar en el complejo deportivo son las siguientes:

Tabla 1: Clasificación de la actividad según la Clasificación Catalana de Actividades Económicas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
9311	Gestión de instalaciones deportivas
9312	Actividades de clubes deportivos
9313	Actividades de los gimnasios
9319	Otras actividades relacionadas con el deporte

De acuerdo con la CNAE, la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, las distintas actividades que se desarrollarán en el complejo deportivo son las siguientes:

Tabla 2: Clasificación de la actividad según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
7721	Alquiler de artículos de ocio y deportivos
8551	Educación deportiva y recreativa
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento
9311	Gestión de instalaciones deportivas

2.4. Resumen descriptivo de la actividad

La implementación de la actividad en la parcela consiste en transformar sus 4847 m^2 en un complejo deportivo, aprovechando que toda la parcela cuenta con la nivelación y pavimentación por haber sido antes un aparcamiento.

Con ello, solamente se deberá picar y extraer el pavimento de la zona de la nave industrial y aprovechar todo el resto tal y como está para construir encima las pistas de Crossfit exteriores, el aparcamiento y las pistas de pádel. Después procederíamos a la ejecución de los cimientos del esqueleto de la nave, para después colocar toda la estructura metálica, para finalmente acabar con los cerramientos, instalaciones y demás servicios con los que debe contar tanto la nave como la totalidad de la finca.

Las zonas o actividades que se llevarán a cabo en el complejo deportivo serán las siguientes:

- Clases de pádel
- Torneos de pádel
- Clases de Crossfit tanto interior como exterior
- Competiciones amateurs de Crossfit
- Servicio de aparcamiento

3. Antecedentes

Anteriormente en la parcela donde se quiere llevar a cabo la construcción del complejo deportivo, existía una actividad previa, un aparcamiento.

Este hecho, fue comunicado por el gerente de la empresa Amposfit S.L., el señor José Francisco Manresa Sebastián, ya que, al ser de su propiedad con anterioridad, quería implementarla allí, siempre y cuando el coste y repercusión que tuviera la pavimentación de toda la parcela no afectara notoriamente a los gastos de construcción.

Amposfit S.L. es una empresa de nueva creación, consolidada el mismo año de ejecución de este proyecto, ya que el sr. José Francisco, la creó única y exclusivamente para tal fin.

Tras muchos años dedicándose a la impartición de clases de Crossfit, decidió que era hora de emprender ese camino siendo el su propio jefe.

4. Bases del proyecto

4.1. Directrices

4.1.1. *Objetivo*

La finalidad que tiene este proyecto es principalmente de carácter social, debido a que con la localización que se quiere implementar, busca el solventar la falta de complejos deportivos, sobre todo de la modalidad de Crossfit en el término municipal de Amposta y en el conjunto de las “Terres de l’Ebre”.

4.1.2. *Condicionantes del promotor*

Por parte del sr. José Francisco Manresa Sebastián, nos impuso los siguientes condicionantes para llevar a cabo el complejo deportivo.

- Las instalaciones se deberán implementar dentro del término municipal de Amposta.
- Se deberá alojar en la parcela que el sr. José Francisco nos ha facilitado.
- Se deberán distribuir dentro de las parcelas las consiguientes zonas:

- Nave industrial
- Pistas de Crossfit exterior
- Pista o pistas de pádel (todas las que se puedan)
- Zona de aparcamiento

- La nave industrial debe albergar las siguientes dependencias:

  - Área de descanso con zona de comidas y bebidas
  - Centro administrativo para controlar entrada entre otras funciones.
  - Zona de Crossfit interior
  - Maquinaria de gimnasio
  - Servicios higiénicos
  - Vestuarios
  - Almacén de productos
- El complejo deportivo debe dar el mejor servicio posible a los clientes desde su llegada hasta su salida.

- Toda y cada una de las instalaciones debe contar con su adaptación para poder ser utilizado por minusválidos.

4.1.3. *Criterios de importancia*

Con tal de analizar todos los tipos o métodos de construcción, acabados o del tipo de instalaciones que se llevarán a cabo, estarán regidos por los siguientes puntos, tal y como transmitió el cliente:

- Tiempo de ejecución de las obras
- Calidad de los acabados del complejo
- Coste monetario de los puntos mencionados anteriormente

4.2. Condicionantes del proyecto

Aparte de los condicionantes que fueron impuestos por el gerente, existen otro tipo de condicionantes que se deben tener en cuenta a la hora de la generación del proyecto:

- Normativa urbanística

- Del medio físico (clima, suelo, agua…)
- Mercado
- Infraestructuras de la zona
- Estructura de la explotación
- Aspectos jurídicos
- Aspectos económicos y/o financieros
- Disponibilidad de bienes y servicios
- Recursos humanos

Todos estos condicionantes, están ampliados y detallados en el anexo A de este proyecto.

4.3. Situación actual

La parcela que ha sido proporcionada por el gerente se sitúa en el polígono industrial Tosses, calificada como suelo urbano urbanizable, en subzona de industria (Clave 12c).

La parcela dispone de un total de 4847 m^2 totalmente anivelada y pavimentada, tal y como se ha mencionado con anterioridad al haber sido un aparcamiento, tal y como se puede observar en las fotografías que se muestran a continuación.

La parcela cuenta con dos accesos, uno situado en la calle Berlín como se puede observar en la Figura 1.1, con la acera ya adaptada para la entrada de vehículos y otra entrada situada en la calle Roma como se puede observar en la Figuras 1.2, también con disposición de entrada para vehículos.



Fig. 1.2: Vista acceso a la parcela desde la calle Roma

A continuación, en la figura 1.3, se puede observar la vista en planta de la totalidad de la parcela, viendo a su derecha el acceso a la parcela por la calle Berlín, como en la parte izquierda, el acceso a la parcela desde la calle Roma. Tanto la entrada por la calle Berlín



Fig. 1.3: Vista en planta de la totalidad de la parcela donde se implementará el complejo deportivo

como la de la calle Roma, están confrontadas y unidas por un vial, que se respetará a la hora de la creación del complejo para dar entrada tanto a la actividad que se va a implementar como a la de las naves colindantes, que tienen acceso por el mismo.

5. Estudio de alternativas

5.1. A la localización

La ubicación del complejo deportivo fue estudiada según sus características morfológicas como de clientela potencial y se buscaron parcelas cercanas a los núcleos urbanos carecientes de este servicio tal y como se amplía en el Anexo A, el apartado 9 correspondiente al estudio de mercado.

Al cliente se le plantearon diversas parcelas, clasificadas como de suelo urbano urbanizable por la zona de las “Terres de l’Ebre” que cumplían con el tamaño cercano al que se especificó con anterioridad.

Tras exponerle las siguientes ubicaciones, el cliente transmitió que tenía ya en propiedad una parcela ubicada en el Polígono Industrial Tosses, cercano al núcleo urbano de Amposta, correspondiente a una herencia y que sería un condicionante más a los estipulados para la ejecución del proyecto.

5.2. A las obras

La construcción de la nave, existen distintas maneras de llevarse a cabo y fueron expuestos al cliente para que, según sus necesidades, decidir por cual optar.

Al cliente se le presentó la idea de construir la nave industrial de hormigón o metálica. Se expusieron ventajas e inconvenientes y finalmente el factor determinante fue que la metálica puede ser variada en un futuro su morfología, ya que con soldadura se podía fácilmente ampliar o redistribuir el espacio interior.

5.3. Al diseño

En cuanto al diseño, existen distintas formas de construcción, en referencia a la nave industrial, para poder proceder. Se optó por la construcción o bien de una nave íntegramente metálica o bien combinando la estructura metálica con los cerramientos de placas de hormigón prefabricado.

El cliente nos indicó que no quería que la nave luciera muy industrial, cosa que daba si se construía íntegramente metálica, sobre todo con sus cerramientos. En consecuencia, se optó por el tipo de diseño actual, estructura metálica con cerramientos de hormigón prefabricado.

5.4. Al impacto medioambiental

Tal y como se especifica en el Anexo C apartado C.4, se optó por poder generar medidas que la creación e implementación del complejo deportivo, redujera el impacto medioambiental en la zona.

Unas medidas fueron rechazadas, como la del aprovechamiento del agua pluvial para uso interno, tras el estudio como el aprovechamiento de las aguas pluviales, pero se implementó el aprovechamiento solar para proporcionar ACS a los vestuarios del complejo deportivo y la plantación de árboles, aportando oxígeno al ecosistema de la zona muy industrializado y careciente de este aspecto.

6. Planificación de la actividad

En el complejo deportivo, se desarrollarán distintas actividades, ya que el objetivo era el de garantizar una experiencia al cliente completa y una razón por la que desplazarse e ir, no por comodidad de tenerlo al lado de la vivienda residencial o del trabajo. Para ello, se encontrarán las siguientes actividades en el complejo:

- Crossfit desarrollado en el interior de la nave con ayuda/consejos de los monitores
- Crossfit desarrollado en el exterior de la nave con ayuda/consejos de los monitores
- Servicio de pistas de pádel con opción a instrucción de clases por parte de los monitores
- Zona de dominadas exterior
- Zona de banco de pesas exterior
- Aparcamiento para socios del complejo
- Zona de descanso tanto exterior como interior
- Servicio de vestuarios con taquillas

Todas las actividades anteriormente citadas, están detalladas en el Anexo D, en el apartado D.3.

7. Ingeniería de las obras

A continuación, se detallarán las partes que conforman la nave industrial del complejo deportivo, ya que el resto de las construcciones no requieren de proyecto de diseño, porque su complejidad es escasa, como puede ser la construcción del muro perimetral del recinto, o bien porque su diseño ya ha sido efectuado por la empresa a la cual se le encarga ese elemento, como son las pistas de pádel y el armazón que las delimita.

7.1. Cimentación

7.1.1. *Zapatas*

La cimentación estará formada por zapatas aisladas de hormigón armado, con dimensiones detalladas en el plano de cimentación y a continuación en la tabla que se añade. La parte inferior de las zapatas, tendrán una parrilla de reparto de redondos de acero S-400, con control normal, con dimensiones y colocación correspondiente según la zapata, tal cual se indica en la documentación gráfica adjuntada.

Todas las zapatas, serán de geometría rectangular excéntrica, de diferentes medidas, en función de los requisitos que requiera la estructura. Serán de hormigón HA30 C25/30, tal y como se documenta en el Anexo E de este proyecto.

Tabla 3 Zapatas de la cimentación de la nave industrial

Uds.	Referencias	Geometría	Armado
2	N1 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 12Ø16c/18 Sup Y: 12Ø16c/18 Inf X: 12Ø16c/18 Inf Y: 12Ø16c/18
8	N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 15Ø16c/17 Sup Y: 15Ø16c/17 Inf X: 15Ø16c/17 Inf Y: 15Ø16c/17

Uds.	Referencias	Geometría	Armado
2	N26 y N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 107.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 107.5 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 10Ø16c/20 Sup Y: 10Ø16c/20 Inf X: 10Ø16c/20 Inf Y: 10Ø16c/20
4	N31, N33, N36 y N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 135.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 6Ø16c/20 Sup Y: 6Ø16c/20 Inf X: 6Ø16c/20 Inf Y: 6Ø16c/20
2	N44 y N46	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 77.5 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 77.5 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 155.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 7Ø16c/20 Sup Y: 7Ø16c/20 Inf X: 7Ø16c/20 Inf Y: 7Ø16c/20
2	N48 y N50	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø16c/24 Sup Y: 5Ø16c/24 Inf X: 5Ø16c/24 Inf Y: 5Ø16c/24

7.1.2. *Vigas de atado*

Todas las zapatas anteriormente descritas, irán conectadas con sus consecutivas mediante vigas arriostradas o vigas de atado. Este hecho genera una mayor cohesión en el conjunto de la cimentación y logren trabajar como una sola y si en algún momento alguna zapata requiere de una mayor solicitación de cargas, las contiguas puedan contrarrestar esos efectos adversos que pueden poner en peligro tanto la integridad de la cimentación como del conjunto de la estructura.

Tabla 4 Vigas de atado de la cimentación de la nave industrial

Uds.	Referencias	Geometría	Armado
3	C.1.1 [N46-N44], C.1.1 [N50-N48] y C.1.1 [N38-N36]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
6	C.1.1 [N46-N1], C.1.1 [N44-N3], C.1.1 [N48-N26], C.1.1 [N50-N28], C.1.1 [N36-N33] y C.1.1 [N38-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
14	C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N48-N38], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N50-N36], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N31-N26] y C.1.1 [N18-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

7.2. Estructura metálica

7.2.1. *Pórticos*

La estructura de la nave del complejo deportivo se compone de un total de 7 pórticos, separados entre ellos por una longitud de 5,75 metros, con una longitud entre pilares de 14 metros. Los perfiles utilizados para la construcción de los pórticos es de perfil metálico laminado HEB para los pilares y perfil metálico laminado IPE para las vigas. La opción de la utilización de los perfiles HEB de pilares es debido a sus características simétricas de todo el perfil y los IPE por el hecho que, dentro de los perfiles comerciales existentes, los IPE proporcionan una mayor resistencia en su plano fuerte en comparación con el resto de los perfiles, considerando unas características de masa iguales.

7.2.1.1. *Pórticos internos*

Estos pórticos son los pertenecientes al interior de la estructura, diferenciándolos de los pórticos hastiales que serán descritos a continuación.

En total, la estructura cuenta con un total de 5 pórticos, con pilares HEB-200 y vigas IPE-360.

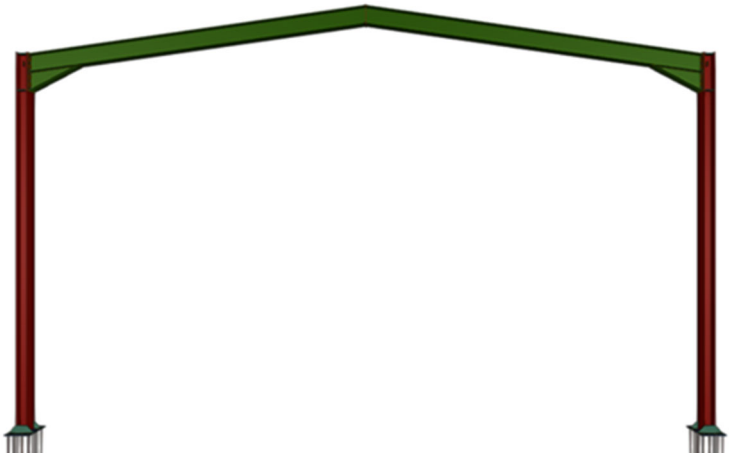


Figura 4: Pórtico interno

Tanto la unión viga-viga como la unión pilar-viga se efectúan mediante soldadura y/o uniones atornilladas. La unión pilar-viga son unidos además por cartelas, que proporciona una mayor sujeción y una optimización del perfil que se requerirá para soportar tanto el peso de la cubierta, como de los elementos instalados en ellas y el paso de operarios para su reparación/ mantenimiento.

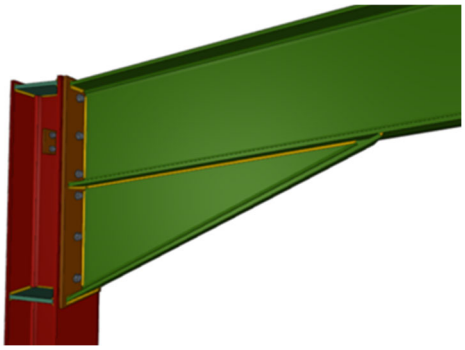


Figura 5: Unión pilar-jácena

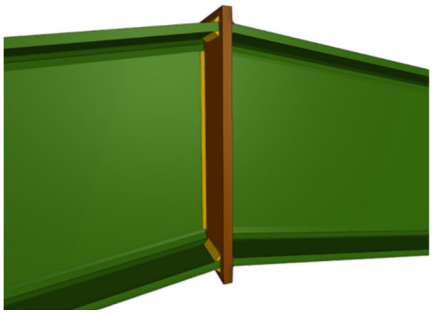


Figura 6: Unión jácena-jácena

La unión de los pilares con las zapatas se ejecutará mediante placas de anclaje que han sido unidas a la zapata mediante pernos de anclaje tal y como se puede observar en la Figura 7.

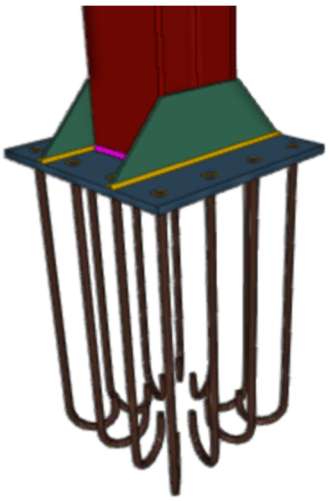


Fig. 7: Unión pilar-placa de anclaje-zapata

7.2.1.2. *Pórticos hastiales*

Los pórticos hastiales de la nave industrial tienen la misma morfología externa que los pórticos anteriormente descritos, con la diferencia de la inserción de pilares intermedios que le confieren una mayor resistencia al viento frontal y debido a que estos pórticos son los últimos receptores de fuerzas provenientes de los pórticos internos.

De pórticos hastiales, la estructura cuenta con 2 tipos de configuración, ya que uno de los pórticos contiene las vigas del forjado de la segunda planta correspondiente a la planta de la sala de descanso, ubicada en la parte superior de los vestuarios.

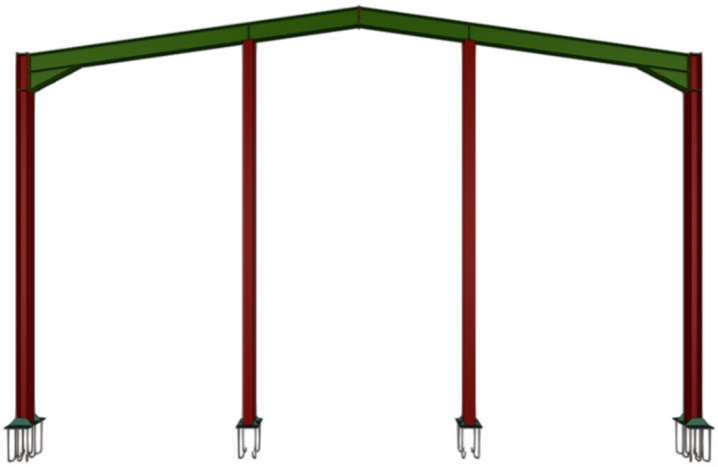


Fig. 8: Pórtico hastial sin vigas de segunda planta

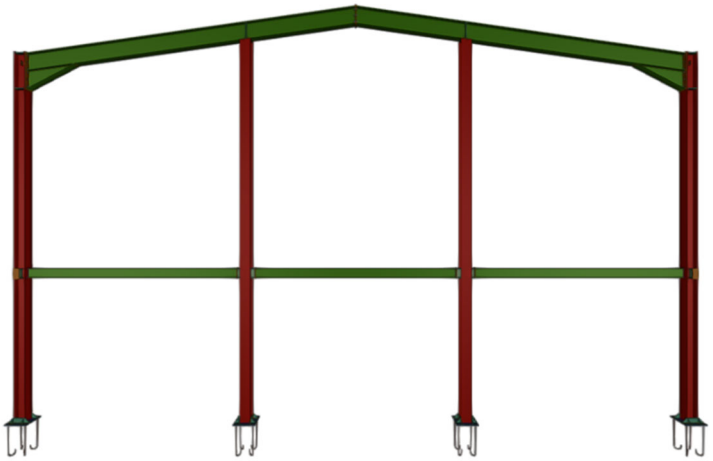


Fig. 9: Pórtico hastial con vigas del forjado de la segunda planta

Todas las uniones como las anteriormente descritas serán soldadas y/o atornilladas, en función de las solicitaciones que requieran dichas uniones.

7.2.2. *Cruces de San Andrés*

En la estructura, donde las solicitaciones sean más grandes, en la zona de los pórticos hastiales, se instalarán tirantes que forman las cruces de San Andrés. Estas cruces lo que confiere es un mayor arriostramiento de la parte de la estructura afectada mejorando tanto su resistencia como su sujeción.



Fig. 10: Cruces de San Andrés de la nave industrial

7.2.3. *Planta superior interior nave*

Internamente, la nave industrial, cuenta con una parte que se ha generado una segunda planta, ubicada en superficie en planta de los vestuarios, para aprovechar los cerramientos verticales de los vestuarios para instalar en la parte superior una sala de descanso para después de los entrenamientos, tener una pequeña zona de socialización.

Como se puede observar, para contener el forjado de la segunda planta, se ha diseñado un armazón metálico a una altura de 3,10 metros del suelo.

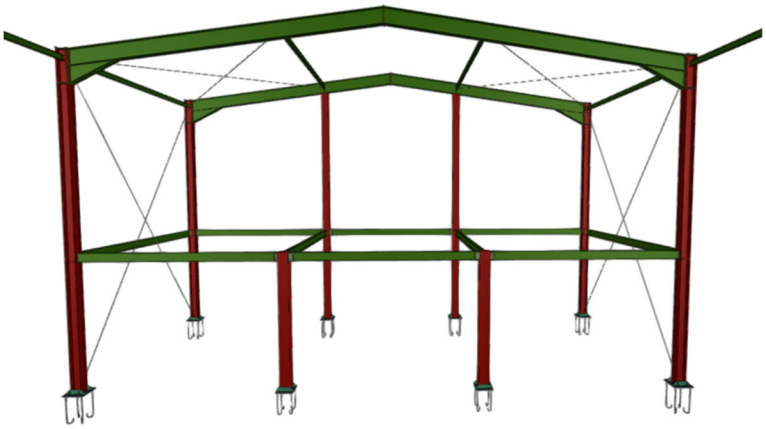


Fig. 11: Estructura segunda planta

7.3. Elementos secundarios de la estructura

Una vez detallado los elementos principales que conforman el esqueleto de la nave industrial, se detallarán otros elementos que han sido añadidos a la estructura.

7.3.1. *Vigas de unión de los pórticos*

Tal y como se muestra en la figura 12, todos los pórticos contarán con vigas de unión en la zona que confluyen las jácenas con los pilares. Estas, darán cohesión a la estructura y podrán distribuir esfuerzos que pueda tener un pórtico con los demás.

Estas vigas de unión son perfiles metálicos IPE 120.

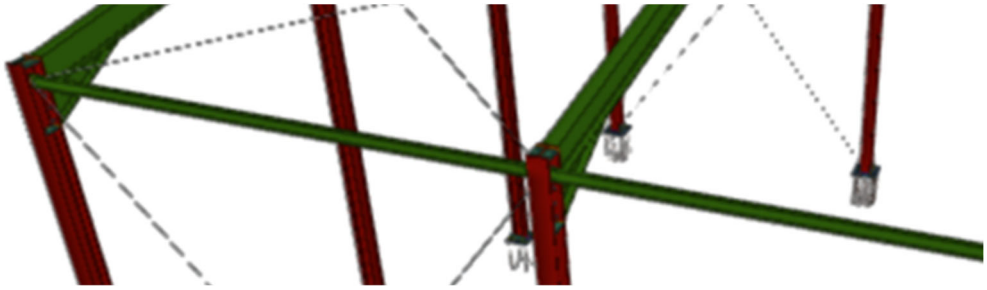


Fig. 12: Vigas de unión pórticos

7.3.2. *Vigas para la instalación de puertas basculantes*

Dado que la nave industrial, contará con un total de 2 puertas basculantes confrontadas, para permanecer abiertas durante la práctica del deporte y servir tanto de liberación de espacio interior, como para vehicular el aire del interior.

Dadas estas especificaciones, se necesitaba la instalación de una viga que recogiera el peso muerto de la puerta y el peso del cerramiento vertical por encima de la puerta.

Para ello, se instalaron perfiles metálicos IPE 270 para tal cometido, tal y como se puede observar en la Figura 13.

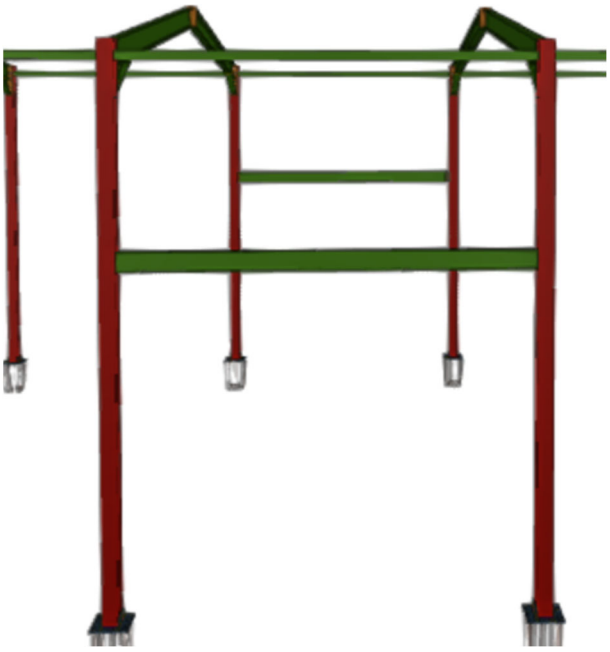


Fig. 13: Vigas para la sujeción de puertas basculantes y cerramiento

7.4. Cerramientos estructurales

Una vez detallado el esqueleto que forma la nave industrial, hay que detallar los cerramientos que tendrá y sus características.

7.4.1. *Estructura de la cubierta*

La cubierta del complejo deportivo será construida a dos aguas con una pendiente del 15%. El color y el acabado de la cubierta deberá estar acorde con la tipología de las restantes naves del polígono industrial.

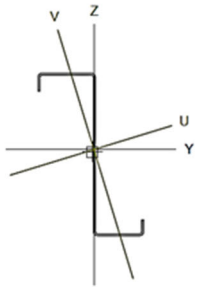
En clave de los pórticos se montará un remate de cumbrera de chapa lacada con la pendiente de la cubierta. Esta cumbrera tiene la misión de unir las chapas de los aleros al tener la pendiente en dos sentidos. Dispondrá del solape adecuado con la finalidad de evitar goteras debidas al empuje del viento.

Para crear la subestructura de la cubierta donde descansará el propio cerramiento, sobre las vigas de los pórticos se instalarán correas de perfil ZF-225 para poder facilitar tanto el anclaje de la cubierta, como garantizando la practicabilidad de este a la hora de la entrada de operarios para realizar tareas de reparación o mantenimiento.

Este perfil fue comprobado y aprobado, tal y como se expone en el Anexo E de este proyecto.

Tabla 5 Descripción del perfil utilizado de correa para la unión de la cubierta con las jácenas

Perfil: ZF-225x3.0
Material: S 235



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_{yz} (4) (cm4)	I_t (2) (cm4)	y_g (3) (mm)	z_g (3) (mm)	α (5) (grados)
0.742, 5.750, 7.606	0.742, 0.000, 7.606	5.750	12.06	907.14	137.86	-258.14	0.36	2.17	3.42	16.9

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme
(3) Coordenadas del centro de gravedad
(4) Producto de inercia
(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.000	5.750	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

La unión de las correas con las jácenas se realiza mediante ejiones y cubrejuntas ya que estas fijaciones conectan rígidamente 2 correas entre sí y con ello, seconsigue tener una correa continua. Con esto, conseguimos que las correas longitudinalmente trabajen como una sola y así poder reducir el momento que les afecta con su correspondiente flecha, pudiendo hacer el perfil con una optimización mayor.

Los ejiones, tal y como se puede ver en la Figura 14, son perfiles metálicos conformados en frio en acero que se sueldan a las jácenas de los pórticos y atornilladas a las correas. Dados que las correas serán perfiles ZF, se dispondrán tal y como se observa en la Figura 14.

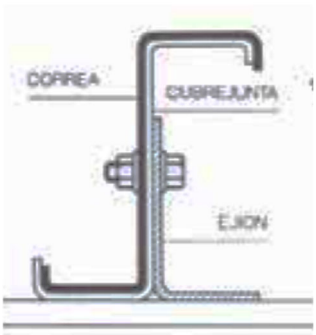


Fig. 14: Disposición eijones con las correas

7.4.1.1. *Cerramiento de la cubierta*

Sobre las correas metálicas, y sujetas mediante tornillos autorroscantes, se dispondrá una cubierta de chapa sándwich formada por panel de acero en perfil comercial, prelacada por ambas caras de 8 mm con núcleo de poliestireno expandido de 40 Kg/m^3 con un espesor de 40 mm.

Para la unión como se ha comentado con anterioridad, se emplearán tornillos autorroscantes y con ellos también sus respectivas arandelas de goma y metal para garantizar un buen ajuste y apriete de las placas, para evitar goteras.

Para la unión de las dos vertientes de la cubierta, se instalará una cumbrera para unir los dos aleros, al tener la pendiente en sentidos opuestos. Con esto, se dispondrá un solape adecuado para evitar goteras debidas al empuje del viento.

Los paneles entre sí, se realizará mediante el atornillado de fijaciones autorroscantes.

La cubierta, tras su montaje, se procederá a realizar cortes con la finalidad de instalar tragaluces longitudinales para dar luminosidad al interior de la nave, influyendo claramente en la menor utilización de luz artificial para la práctica del ejercicio.

7.4.2. *Cerramiento de las fachadas*

Para realizar los cerramientos verticales correspondientes a las fachadas de la nave industrial, se instalarán paneles prefabricados de hormigón, que serán instalados antes de soldar las vigas de unión entre pórticos, dado que, los mismos perfiles metálicos que conforman los pilares, los huecos internos servirán de guías para la sustentación de los paneles tal y como se puede observar en la figura 15.

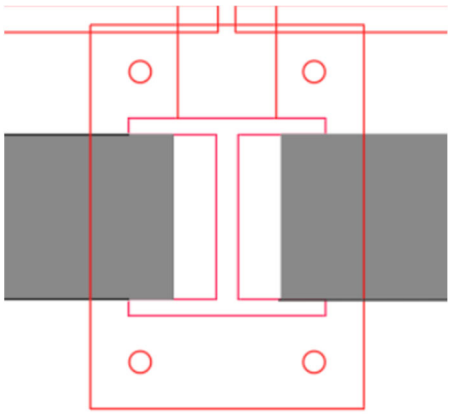


Fig. 15: Sujeción paneles de hormigón prefabricados

Estos paneles serán autoportantes, dado que solamente realizan la función de cerramiento y y especificados como paneles arquitectónicos, ya que, el cliente especificó que quería una nave que luciera ruda, industrial, sin ornamentos, solamente los imprescindibles. Para ello se escogieron paneles con unas texturas y colores determinados, tras ser escogidos por el cliente.

8. Instalaciones

En el siguiente apartado se redactarán todas las instalaciones que se han implementado en el complejo deportivo.

8.1. Suministro de agua potable

En el complejo deportivo, únicamente se dotará de la instalación de agua potable, a los vestuarios situados en la planta baja de la nave industrial. Esta instalación, en primer lugar, partirá desde la red de suministro pública a la sala de calderas, situada anexa a los vestuarios.

Esta será repartida a los elementos de los vestuarios que requieran de agua fría, como son los WC, los lavamanos y las duchas tal y como se puede observar en la Figura 15.

Este suministro también dotará de agua a la caldera situada en la sala de calderas, que será la encargada de suministrar ACS a los elementos de los vestuarios que lo requieran.

Todos los cálculos correspondientes al dimensionado de la red de suministro están detallados dentro del documento ANEXOS de este proyecto, en el anexo E, apartado 2.

8.1.1. *Suministro de ACS*

El suministro de ACS se realizará mediante un acumulador de agua de 1000 L, situada en la estancia denominada como sala de calderas. Este acumulador, contará con una resistencia eléctrica que proporcionará la energía para calentar el agua.

Dado que el Documento Básico HE4 del Código Técnico de la Edificación, especifica que, para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria, si la demanda es superior a 100 L/día, será necesaria la instalación de elementos que, mediante energía renovable, calienten el agua que vaya a ser utilizada. Por ello, un subsistema de calentamiento del agua del acumulador, serán placas solares térmicas instaladas en la cubierta de la nave industrial. En total, se instalarán 4 placas orientadas al sur, aprovechando una de las caídas de la cubierta de la nave industrial.

Estas placas serán conectadas a un serpentín localizado en el interior del acumulador de agua, realizando el intercambio de calor y proporcionando el agua caliente necesario, combinado con la resistencia eléctrica, para cubrir las necesidades planteadas por los elementos de consumo de los vestuarios.

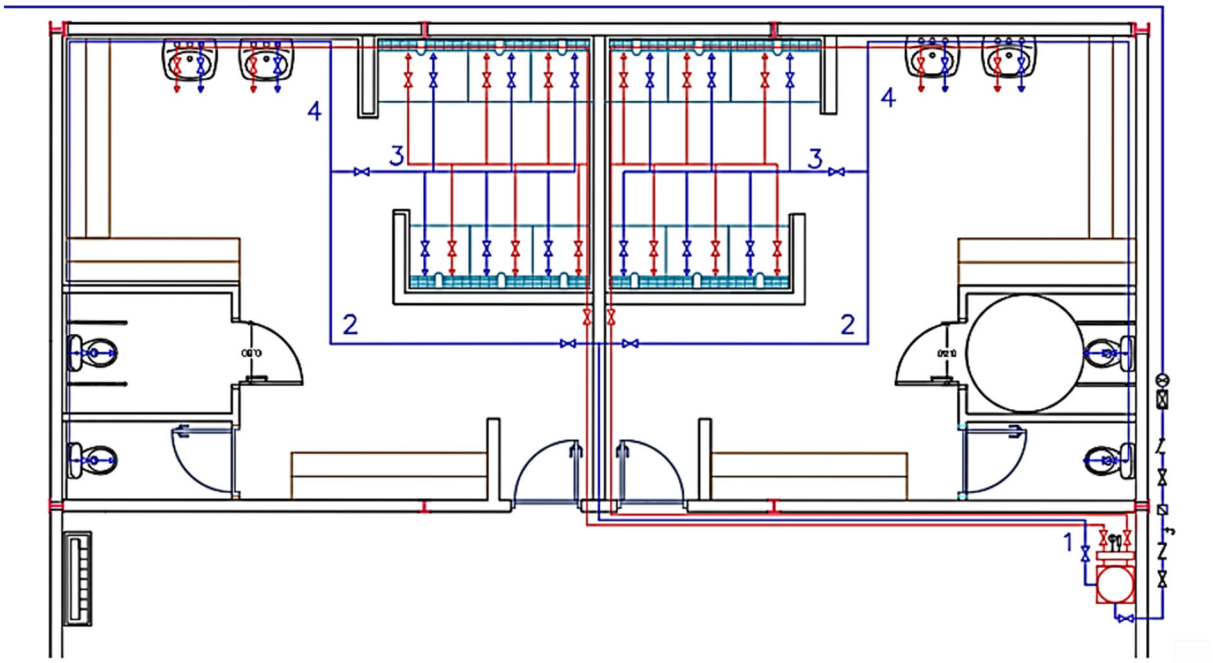


Fig. 15: Distribución de la red de suministro de ACS y AFS

8.2. Red de evacuación de aguas residuales

Dado que en los vestuarios hay elementos que requieren del suministro de ACS y AFS, también esos mismos elementos requieren de la instalación de una red de evacuación de las aguas y los residuos producidos al ser utilizados.

Para ello, se ha diseñado una red de evacuación de las aguas residuales provenientes de los elementes presentes en los vestuarios de la nave industrial. Todos estos elementos son conectados, para formar una red con la finalidad de acabar en un solo colector que se conecte a la red de evacuación de todas las aguas provenientes del recinto, tanto el interior como el exterior. A su vez, el colector general del complejo deportivo es construido, aprovechando la caída que tiene la parcela al estar a diferente cota de altura la calle Roma respecto la calle Berlín del polígono industrial Tosses.

Este colector general será conducido hasta un pozo de registro de la red de evacuación de aguas público, perteneciente al conjunto del polígono industrial ubicado en el término Municipal de Amposta.

Todos los ramales, colectores y arquetas están calculados y dimensionados en el documento ANEXOS de este proyecto, en el Anexo E, apartado 2.

8.3. Red de evacuación de aguas pluviales

En el complejo deportivo, el agua producida por las lluvias tiene que ser eliminado, dado que, prácticamente la totalidad de la parcela se encuentra pavimentada, tal y como se ha detallado con anterioridad y no hay intención de removerlo dado que, para la practica del deporte, que el suelo ya esté nivelado y pavimentado, es una ventaja para instalar encima los elementos, sobre los cuales se realizarán ejercicios de Crossfit y se puedan instalar las pistas de Pádel.

Para eliminar el agua, se ha dividido la parcela en zonas, para poder, gracias a las tablas proporcionadas por el Documento Básico HS5, del Código Técnico de la Edificación, dimensionar los elementos que confeccionen toda la red de evacuación de aguas pluviales del complejo deportivo. Estas zonas, se ayudará de la caída natural del pavimento del recinto, para guiar de manera natural el agua a los receptores. Estos datos son calculados y detallados dentro del documento ANEXOS de este proyecto, en el Anexo E, apartado 2.

Los receptores de las aguas pluviales serán colectores abiertos al exterior y protegidos las aperturas por rejillas. Esto hace que, por toda la longitud de cada ramal, pueda captar agua proveniente de las lluvias. Las arquetas que han sido instaladas, en lugar de tener tapas opacas, serán rejillas practicables para que ellas también puedan captar agua pluvial.

El poder tener las redes de evacuación de aguas pluviales abiertas al exterior, se puede realizar gracias a que, la red de evacuación de aguas residuales va independiente a las pluviales, exceptuando en el colector general. Para que los malos olores no pasen del colector general a la red de evacuación de aguas pluviales, se han instalado pozos sifónicos en el final de cada ramal de aguas pluviales, evitando que los malos olores se escapen por los ramales, al estar abiertos su totalidad al exterior.

Otra zona donde se debe garantizar la correcta evacuación de las aguas pluviales son las que se generarán en la cubierta de la nave industrial. Para ello, se ha dimensionado el diámetro, tanto de los canalones, bajantes colectores y arquetas necesarios para que se pueda realizar de acuerdo con la normativa vigente del Código Técnico de la Edificación.

8.4. Iluminación

En el complejo deportivo, se ha diseñado la iluminación que se va a requerir, tanto en las distintas estancias del interior de la nave industrial como en los exteriores, dado que el horario de apertura confluye con el horario de nocturnidad.

El cálculo completo de la iluminación está detallado en el documento ANEXOS de este proyecto, en el Anexo E, apartado 2.

En la instalación, se han utilizado distintas luminarias, teniendo en consideración tanto la disposición de estas, si estaban empotradas, colgadas mediante tirantes o debían ser estancas, como es el caso de las localizadas en las duchas de los vestuarios tanto femenino como masculino.

Tabla 6: Listado de luminarias utilizadas en la nave industrial

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
216431 lm	2763.7 W	78.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	APPLETON	MGZAL32WD WBU	MERCMASTER LED Gen3 Zone 1 series 3500 LUMEN NEMA TYPE V WIDE 3000 K CCT	31.0 W	2844 lm	91.7 lm/W
6	COOPER_LIGHTING	PN4LED20V8271ELTE E4DCSR2GMW	E4DLSR, E4DLSRCB, E4DCSR	23.2 W	1158 lm	50.0 lm/W
36	Lenneper	SBEG118 100-EVG		20.5 W	768 lm	37.5 lm/W
7	Midea	21079018000144	MGD-D200L □ □ □ 200W 60D 5700K	201.5 W	19169 lm	95.1 lm/W
3	RZB	312339.003	Less is more 50	48.0 W	5900 lm	122.9 lm/W
4	RZB	931169.002	Andho Flat	21.0 W	1800 lm	85.7 lm/W

8.5. Instalación eléctrica

En todo el recinto, como se dotará de puntos de luz, tanto en las diferentes estancias del complejo, como en los exteriores, se ha diseñado la red de distribución eléctrica para todo el conjunto del complejo deportivo, teniendo en consideración criterios tanto de normativa como constructivos.

Dentro de la nave industrial, tal y como indica el RBT, el Reglamento de Baja Tensión, En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos. Por ello, dentro de la nave industrial se ha dividido en tres líneas independientes, con sus correspondientes elementos de protección.

En consecuencia, dentro de la nave industrial se ha dividido en los vestuarios, por una parte, la zona de descanso, el distribuidor y la sala de calderas y finalmente la sala de Crossfit con la oficina.

Dado que, parte de la instalación eléctrica irá por los exteriores del complejo deportivo, se ha tenido en cuenta el hecho de que vayan a ir de manera subterránea y el cable que se deba utilizar para ello.

Otro hecho que se ha tenido en consideración es la instalación de los exteriores, debe cumplir los criterios horarios de iluminación de la normativa municipal del término municipal de Amposta. En consecuencia, para las líneas exteriores llevan incorporados interruptores horarios, para que el fallo humano se elimine y no se puedan quedar encendidas toda la noche.

En total, la potencia que reclama el conjunto de la instalación es de 22693,7 W.

Esta potencia es la potencia con un factor de simultaneidad, ya que parte de la potencia demandada ha sido aproximada en los puntos de conexión distribuidos por el recinto.

Dado que la actividad que se va a desarrollar no es productiva, la potencia será utilizada en la iluminación, y en los puntos de consumos de las máquinas de refrigerados de la sala de descanso, de la sala de calderas por el acumulador eléctrico, la máquina de vehicular aire del interior de la nave industrial, de los aparatos informáticos presentes en la oficina y otros elementos puntuales que sean conectados.

8.6. Instalación contraincendios

Al tratarse de un establecimiento de pública concurrencia, la normativa que regirá todo lo relacionado con contraincendios es el documento DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

Para ello, dentro del documento ANEXOS de este proyecto, en el Anexo E, apartado 2, se ha detallado todos los elementos de seguridad que se deben implementar para estar acorde con la normativa vigente.

A su vez, se han determinado los recorridos de evacuación, tanto los recorridos para poder salir del interior de la nave industrial, como para salir del complejo deportivo hasta un lugar seguro, el vial que conecta la calle Roma con la calle Berlín, perteneciente a la propiedad.

9. Criterios de accesibilidad

Todo el complejo deportivo está en cumplimiento con la normativa que aplica el Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico SUA, el cual determina los parámetros necesarios para poder considerarse recorridos y elementos accesibles. Dado que el cliente especificó que quería que en el complejo deportivo pudiesen practicar el deporte personas con minusvalía, aparte de ser una actividad clasificada como pública concurrencia y que obliga que como mínimo, tengan las instalaciones el carácter de accesibles.

Para ello, se han tomado las siguientes medidas en la elaboración del proyecto:

- Instalación de salvador de escaleras para que puedan ascender a la sala de descanso dispuesta en la primera planta de la nave industrial.
- Reserva de dos plazas de aparcamiento en el aparcamiento privado perteneciente a la propiedad y generando un espacio de 0,80 por 1,20 m como mínimo, en caso de aproximación frontal, y de 0,80 por 1,50 m como mínimo, en caso de aproximación lateral.
- Adaptación de los pasos de las puertas dejando como mínimo un espacio libre superior a los 80 cm.
- Adaptación de todos los pasos para que se pueda dar el giro de 1,5 m de diámetro.
- Adaptación de 1 inodoro masculino y un inodoro femenino en los vestuarios, con las características de agarraderas, el giro de 1,5 m de diámetro y el espacio de transferencia lateral de 80x80 cm y la adaptación de la apertura de la puerta con su correspondiente agarradera para proceder a su apertura.
- Adaptación de 1 lavamanos tanto en el vestuario masculino como en el femenino, salvaguardando el espacio libre inferior suprimiendo el pedestal.
- Adaptación de 1 ducha tanto en el vestuario masculino como femenino, en el cual hay un espacio libre superior a 80 cm para poder sentarse en el asiento instalado y la reducción de pendiente de evacuación de las aguas de las duchas a una pendiente inferior al 2%
- Supresión de barreras arquitectónicas, como son peldaños, remates muy pronunciados que dificulten la entrada con la silla de ruedas.
- Disminución de parte de la altura del mostrador correspondiente a la sala de Recepción/Oficina a una altura máxima de 0,8 metros.

10. Gestión de residuos

La gestión realizada durante la ejecución de las obras consistirá en segregar los residuos en función de su tipología:

- Residuos inertes
  - Inertes
  - Cerámica
- Residuos no especiales
  - Mezcla
  - Yeso
  - Metal
  - Madera
  - Plástico
  - Papel y cartón
- Tierras de excavación no contaminadas
- Residuos especiales (contienen substancias peligrosas)

Tras la clasificación y el cálculo aproxiamdo de los residuos que se van a generar durante la construcción del complejo deportivo,

En total, sumando el total de contenedores que se necesitará y sabiendo el coste por tonelada de gestión, el valor a pagar para realizar las gestiones de eliminación de los residuos producidos en la construcción del complejo deportivo será de TRES MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

11. Programación temporal de ejecución de las obras

Una ves se saben todos las acciones o actividades que se deberán desarrollar para la ejecución del complejo deportivo, se ha obtenido que la obra podría estar acabada en un plazo menor a medio año, cosa que el cliente especificó que lo quería para esos plazos, dado que, se le acababa el contrato donde actualmente estaba trabajando.

12. Evaluación financiera

Tras el estudio de los costes tanto de arranque de la actividad, los pagos propios del funcionamiento normal y los cobros provenientes de los servicios que se darán al público, se han podido obtener que tal y como está planteado el modelo de negocio, el proyecto al cliente le saldría rentable, teniendo en cuenta la consecución de la actividad a largo plazo. Dando una vida de la actividad de 20 años, dada la edad del cliente, se ha extraído que, a partir de los 12 años de vida del proyecto, el Valor Actual Neto o VAN, comienza a ser positivo. Este hecho refleja la viabilidad del proyecto

Otro punto a tener en cuenta es que, en la vida dada de 20 años, la Tasa Interna de Retorno o TIR, nos refleja una positividad de una tasa de beneficio del 5%.

Teniendo estos dos indicadores a favor, sustentan el pensamiento de viabilidad del proyecto que tenía el cliente.

13. Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO Fecha: 17/08/21 Pág.: 71

NIVEL 2: Capítulo			Importe
Capítulo	01.01	Picado-Movimientos de tierra	20.574,83
Capítulo	01.02	Cimentación nave industrial	8.720,17
Capítulo	01.03	Estructura	44.025,90
Capítulo	01.04	Cubierta	25.654,30
Capítulo	01.05	Cerramientos fachada	37.412,31
Capítulo	01.06	Pavimentados	16.422,66
Capítulo	01.07	Carpintería	14.414,89
Capítulo	01.08	Cerramientos interiores nave industrial	10.127,36
Capítulo	01.09	Revestimientos	16.362,99
Capítulo	01.10	Suministro de agua	8.152,29
Capítulo	01.11	Griferia y accesorios vestuarios	6.356,89
Capítulo	01.12	Aguas pluviales	17.596,63
Capítulo	01.13	Aguas residuales	1.078,62
Capítulo	01.14	Instalación eléctrica	15.158,55
Capítulo	01.15	Luminarias	18.138,74
Capítulo	01.16	Instalación de renovación de aire	40.409,91
Capítulo	01.17	Instalación contraincendios	1.491,05
Capítulo	01.18	Exteriores complejo deportivo	41.684,30
Capítulo	01.19	Seguridad y salud	4.527,80
Capítulo	01.20	Maquinaria	241.570,00
Capítulo	01.21	Gestión de residuos	3.515,86
Obra	**01**	**Presupuesto 2021**	**593.396,05**
		593.396,05	

NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Presupuesto 2021	593.396,05
			593.396,05

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

Pág. 72

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		593.396,05
13 % Gastos generales SOBRE 593.396,05		77.141,49
8 % Beneficio industrial SOBRE 593.396,05		47.471,68
	Subtotal	718.009,22
21 % IVA SOBRE 718.009,22		150.781,94
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	868.791,16

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS)

D. Ruiz

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

Documento 3: Anexos

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández, José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

Universitat Rovira i Virgili

etsEQ Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

DOCUMENTO Nº 3: Anexos

A. CONDICIONANTES DEL PROYECTO 1

A.1. INTRODUCCIÓN 1
A.2. ANTECEDENTES 1
A.3. PROMOTOR 1
A.3.1. Condicionantes del promotor 1
A.3.2. Datos administrativos 2
A.3.3. Técnico responsable 3
A.4. MEDIO FÍSICO 3
A.4.1. Localización geográfica 3
A.4.2. Datos climáticos 3
A.4.2.1. Temperatura 4
A.4.2.2. Pluviometría 5
A.5. ESTUDIO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA DEL EMPLAZAMIENTO 5
A.5.1. Denominación urbanística según el POUM 5
A.5.2. Condiciones de la parcela 6
A.5.2.1. Condiciones del art. 145 del POUM de Amposta 6
A.5.2.2. Condiciones del art. 146 del POUM de Amposta 6
A.6. INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEL COMPLEJO DEPORTIVO 6
A.6.1. Dimensiones de la parcela 6
A.6.2. Instalaciones existentes 7
A.6.3. Actividad 7
A.7. RECURSOS HUMANOS 8
A.7.1. Empresas externas 8
A.7.2. Plantilla 8
A.8. INFRAESTRUCTURAS EN LA ZONA 9
A.8.1. Red viaria 9
A.8.2. Redes de abastecimiento 10
A.8.2.1. Suministro eléctrico 10
A.8.2.2. Servicio de alcantarillado 11
A.8.2.3. Servicio de agua potable 11
A.8.2.4. Otros suministros 12
A.9. ESTUDIO DE MERCADO 12

A.9.1. Actividades desarrolladas en el Polígono Industrial Tosses *13*
A.9.2. Estudio de los recursos humanos *15*
A.10. ASPECTOS JURÍDICOS DE LA EMPRESA 15
A.10.1. Sociedad anónima *16*
A.10.2. Sociedad Anónima Laboral *16*
A.10.3. Sociedad Limitada Nueva Empresa *17*
A.10.4. Sociedades Profesionales *17*
A.10.5. Sociedad de Responsabilidad Limitada *17*
A.10.6. Sociedad jurídica escogida *17*
A.11. ASPECTOS ECONÓMICOS O FINANCIEROS 19
A.11.1. Activo *19*
A.11.2. Pasivo *20*
A.11.3. Aspectos económicos *20*
A.11.4. Fuentes de ingresos *20*
A.12. CAPITAL EXTERNO 21
A.12.1. Ayudas y subvenciones de entidades públicas *21*
A.12.1.1.Dirección general de la industria y de la pequeña y mediana empresa 21
A.12.1.2.Líneas de financiación ENISA 22
A.12.1.3.Programa de avales para PYMES 22
A.13. LEGISLACIÓN 23
A.13.1. Normativa de iluminación *23*
A.13.2. Normativa de aguas residuales *24*
A.13.3. Normativa de baja tensión *24*
A.13.4. Normativa contraincendios *25*
A.13.5. Normativa térmica *25*
B. SITUACIÓN ACTUAL 26
B.1. DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ACTIVIDAD 26
B.1.1. Localización *26*
B.1.2. Información de la parcela *26*
B.1.2.1. Art.145: Condiciones de la edificación 28
B.1.2.2. Art. 146 Condiciones de uso 28
C. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 29
C.1. A LA LOCALIZACIÓN 29
C.2. A LAS OBRAS 29

C.2.1. Geometría *29*
C.2.2. Coste *30*
C.3. AL DISEÑO 30
C.4. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL 31
D. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD 32
D.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 32
D.2. NECESIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD 32
D.3. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN EL COMPLEJO DEPORTIVO 33
D.3.1. Crossfit indoor *33*
D.3.2. Crossfit outdoor *36*
D.3.3. Pistas de pádel *37*
D.3.4. Aparcamiento *39*
D.3.4.1. Dimensionado de las plazas 39
D.3.5. Áreas de descanso *40*
D.3.6. Servicio de taquillas *41*
D.4. HORARIO 41
D.5. TARIFAS 41
E. INGENIERÍA DE LAS OBRAS 43
E.1. EDIFICACIONES 43
E.1.1. Cubierta *43*
E.1.1.1. Materiales 43
E.1.2. Estructura de la nave industrial *49*
E.1.2.1. Pilares 49
E.1.2.1.1.Pilares pórticos simples 49
E.1.2.1.1.1 Cálculos de resistencia 49
E.1.2.1.1.2 Flechas 50
E.1.2.1.1.3 Comprobaciones E.L.U. 51
E.1.2.1.2. Pilares pórticos de sujeción puertas basculantes 66
E.1.2.1.2.1 Cálculos de resistencia 66
E.1.2.1.2.2 Flechas 67
E.1.2.1.2.3 Comprobaciones E.L.U. 68
E.1.2.1.3. Pilares pórtico hastial sin forjado segunda planta 97
E.1.2.1.3.1 Cálculos de resistencia 97
E.1.2.1.3.2 Flechas 98

E.1.2.1.3.3 Comprobaciones E.L.U. 98
E.1.2.1.4. Pilares pórtico hastial con forjado segunda planta 114
E.1.2.1.4.1 Cálculo de resistencia 114
E.1.2.1.4.2 Flechas 114
E.1.2.1.4.3 Comprobaciones E.L.U. 115
E.1.2.1.5. Pilares del forjado 130
E.1.2.1.5.1 Cálculos de resistencia 130
E.1.2.1.5.2 Flechas 131
E.1.2.1.5.3 Comprobaciones E.L.U. 131
E.1.2.2. Jácenas 142
E.1.2.2.1. Cálculos de resistencia 142
E.1.2.2.2. Flechas 142
E.1.2.2.3. Comprobaciones E.L.U. 143
E.1.2.3. Vigas 158
E.1.2.3.1. Vigas del forjado 2ª planta 158
E.1.2.3.1.1 Cálculo de resistencia 159
E.1.2.3.1.2 Flechas 159
E.1.2.3.1.3 Comprobaciones ELU 160
E.1.2.4. Cimentación 170
E.1.2.4.1. Zapatas 170
E.1.2.4.1.1 Descripción 170
E.1.2.4.1.2 Comprobaciones 172
E.1.2.4.2. Vigas arriostradas 236
E.1.2.4.2.1 Detallado 236
E.1.2.4.2.2 Comprobaciones 236
E.2. INSTALACIONES 260
E.2.1. Subministro de agua 260
E.2.1.1. Características de la instalación 260
E.2.1.2. Procedimiento de cálculo 261
E.2.1.3. Elementos de consumo 261
E.2.1.3.1.Elementos de consumo ACS 262
E.2.1.3.2. Elementos de consumo AFS 263
E.2.1.4. Caudal de agua a suministrar 264
E.2.1.5. Cálculo de elementos de la red de suministro de agua 264
E.2.1.5.1.Cálculo del tubo de alimentación 264

E.2.1.5.2.Cálculo de los montantes 266
E.2.1.5.3.Cálculo de las cañerías interiores 267
E.2.1.6. Suministro ACS 268
E.2.2. Evacuación de aguas residuales 270
E.2.2.1. Características de la instalación 270
E.2.2.2. Cálculo de elementos productores de agua residual 270
E.2.2.3. Cálculo de los ramales colectores 272
E.2.2.3.1 Tramo 1 272
E.2.2.3.2 Tramo 2 272
E.2.2.3.3.Tramo 3 273
E.2.2.3.4.Arqueta de unión tramo 1,2 y 3 273
E.2.2.3.5.Tramo 4 273
E.2.2.4. Tramo de conexión de los dos vestuarios 273
E.2.3. Evacuación de aguas pluviales 275
E.2.3.1. Características 275
E.2.3.1.1.Partes que la conforman 275
E.2.3.1.1.1 Canalones 275
E.2.3.1.1.2 Bajantes 275
E.2.3.1.1.3 Arquetas 276
E.2.3.1.1.4 Colectores 276
E.2.3.2. Red de evacuación de las aguas pluviales de la cubierta de la nave 276
E.2.3.2.1. Cálculo y dimensionado 276
E.2.3.2.1.1 Condiciones climáticas 276
E.2.3.2.1.2 Dimensionado de los canalones 277
E.2.3.2.1.3 Dimensionados de las bajantes 279
E.2.3.2.1.4 Dimensionado de las arquetas y los colectores 280
E.2.3.3. Red de evacuación de las aguas pluviales de los exteriores del complejo industrial 280
E.2.3.3.1. Estudio de la caída del suelo de la parcela 281
E.2.3.3.2. Diseño de la red de alcantarillado 281
E.2.3.3.2.1 Zona A 283
E.2.3.3.2.2Zona B 284
E.2.3.3.2.3Zona C 284
E.2.3.3.2.4Zona D 284
E.2.3.3.2.5Zona E 284

E.2.3.3.2.6Colector general....285
E.2.4. Iluminación....286
E.2.4.1. Sala de Crossfit....286
E.2.4.2. Recepción/Oficina....288
E.2.4.3. Pasillo....289
E.2.4.4. Sala de calderas....291
E.2.4.5. Vestuario Hombres....292
E.2.4.6. Vestuario mujeres....294
E.2.4.7. WC....296
E.2.4.8. WC accesible....298
E.2.4.9. Duchas....299
E.2.4.10.Sala de descanso....301
E.2.4.11.Exteriores del complejo deportivo....303
E.2.5. Instalación eléctrica....303
E.2.5.1. Potencia total prevista en el complejo deportivo....303
E.2.5.2. Instalación eléctrica nave industrial....305
E.2.5.3. Instalación eléctrica exteriores del complejo deportivo....305
E.2.5.4. Cálculos de la instalación....306
E.2.5.4.1.Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL....306
E.2.5.4.2.Cálculo de la Línea:....307
E.2.5.4.3.Cálculo de la Línea: Sala descanso....307
E.2.5.4.4.Cálculo de la Línea: Sala descanso....308
E.2.5.4.5.Cálculo de la Línea: LE descanso+pasillo....309
E.2.5.4.6.Cálculo de la Línea: Vestíbulo/Pasillo....310
E.2.5.4.7.Cálculo de la Línea: Vestíbulo/Pasillo....310
E.2.5.4.8.Cálculo de la Línea:....311
E.2.5.4.9.Cálculo de la Línea: Vestuario mujeres....312
E.2.5.4.10.Cálculo de la Línea: Extractor mujeres....313
E.2.5.4.11.Cálculo de la Línea: Vestuario mujeres....314
E.2.5.4.12.Cálculo de la Línea: LE vestuarios....314
E.2.5.4.13.Cálculo de la Línea: Vestuario hombres....315
E.2.5.4.14.Cálculo de la Línea: Extractor hombres....316
E.2.5.4.15.Cálculo de la Línea: Vestuario hombres....317
E.2.5.4.16.Cálculo de la Línea:....317
E.2.5.4.17.Cálculo de la Línea: Oficina....318

E.2.5.4.18.Cálculo de la Línea: LE ofi+crossfit 319
E.2.5.4.19.Cálculo de la Línea: Oficina.....320
E.2.5.4.20.Cálculo de la Línea: Sala Crossfit 320
E.2.5.4.21.Cálculo de la Línea: Sala Crossfit 321
E.2.5.4.22.Cálculo de la Línea: Subcuadro exterior 322
E.2.5.4.22.1Cálculo de la Línea: Sala calderas 324
E.2.5.4.22.2Cálculo de la Línea: Sala calderas 324
E.2.5.4.22.3Cálculo de la Línea: Exteriores recinto 325
E.2.5.4.22.4Cálculo de la Línea: Exteriores Pádel.....326
E.2.5.4.22.5Cálculo de la Línea: Exterior Nave 327
E.2.5.4.22.6Cálculo de la Línea: Zona Pádel.....327
E.2.5.4.22.7Cálculo de la Línea: Pista 1 328
E.2.5.4.22.8Cálculo de la Línea: Pista 2 329
E.2.5.4.22.9Cálculo de la Línea: Pista 3 330
E.2.5.4.22.10Cálculo de la Línea: Exterior complejo 331
E.2.5.4.22.11Cálculo de la Línea: Recuperador calor.....331
E.2.5.4.22.12Cálculo de la Línea: Aparcamiento 332
E.2.5.4.23.Cuadro General de Mando y Protección 333
E.2.5.4.24.Subcuadro Subcuadro exterior.....334
E.2.5.4.25.Puesta a tierra 334
E.2.6. Instalación contraincendios 335
E.2.6.1. Superficies 335
E.2.6.2. Propagación interior.....335
E.2.6.2.1.Sectores de incendio.....335
E.2.6.2.2..... Resistencia al fuego de los elementos delimitadores del sector de incendios.....336
E.2.6.2.3.Locales y zonas de riesgo especial.....336
E.2.6.2.4Cálculo de la ocupación 336
E.2.6.2.5.Cálculo de los recorridos de evacuación nave industrial.....337
E.2.6.2.6.Dimensionado de los medios de evacuación 337
E.2.6.2.6.1Puertas.....337
E.2.6.2.6.2Pasillos y rampas.....338
E.2.6.2.6.3Escaleras 338
E.2.6.3. Propagación exterior 338
E.2.6.3.1.Cálculo de los recorridos de evacuación exterior.....338

E.2.6.3.2.Dimensionado de los medios de evacuación 339
E.2.6.3.3.Puertas 339
E.2.6.4. Señalización de los medios de evacuación 339
E.2.6.5. Instalaciones de protección contraincendios 340
E.2.6.5.1.Extintores portátiles 340
E.2.6.5.2.Bocas de Incendio Equipadas (BIE) 340
E.2.6.5.3.Alumbrado de emergencia 340
E.2.6.5.3. Dotación 341
E.2.6.5.3.2Posición 341
E.2.6.5.3. Características 341
E.2.6.5.3.4Iluminación de las señales de seguridad 342
E.2.6.5.4.Detección automática de incendios 342
E.2.6.5.5.Sistema manual de alarma 342
E.2.6.5.6.Sistema de comunicación de alarma 342
E.2.6.5.7.Hidrantes exteriores 342
E.2.6.6. Intervención de los bomberos 342
E.2.6.6.1.Accesibilidad por fachada 343
E.2.6.7. Reglamento de Protección Contra Incendios 343
E.2.6.7.1.Aparatos, equipos y sistemas 343
E.2.6.7.2.Instaladores 344
E.2.6.7.3.Puesta en servicio 344
E.2.6.7.4.Mantenimiento 344
E.2.7. Instalación de renovación de aire 345

F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 347

F.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO 347
F.1.1. Justificación 347
F.1.2. Objeto 347
F.1.3. Datos administrativos 348
F.1.4. Autor del estudio de Seguridad y Salud 348
F.2. DATOS DEL PROYECTO 349
F.2.1. Autores del proyecto 349
F.2.2. Clasificación de la obra 349
F.2.2.1. Situación 349
F.2.2.2. Comunicaciones 349

F.2.2.3. Suministros y servicios....349
F.2.3. Presupuesto de ejecución material del proyecto....350
F.2.4. Plazo de ejecución....350
F.2.5. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra....350
F.2.6. Maquinaria prevista para ejecutar la obra....351
F.3. INSTALACIONES PROVISIONALES....352
F.3.1. Instalación eléctrica en la obra....352
F.3.1.1. Conexión de servicio....352
F.3.1.2. Cuadro General....352
F.3.1.3. Conductores....353
F.3.1.4. Cuadros secundarios....353
F.3.1.5. Conexiones de corriente....353
F.3.1.6. Maquinaria eléctrica....354
F.3.1.7. Alumbrado provisional....354
F.3.1.8. Alumbrado portátil....354
F.3.2. Instalación de agua provisional de la obra....354
F.3.3. Instalación de saneamiento....354
F.3.4. Prevención y protección contraincendios....355
F.4. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL....356
F.4.1. Servicios higiénicos....357
F.4.2. Vestuarios....357
F.4.3. Comedor....357
F.4.4. Local de descanso....357
F.4.5. Local de asistencia a accidentados....357
F.5. ÁREAS AUXILIARES....358
F.5.1. Centrales y plantas....358
F.5.2. Almacenes....359
F.6. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA....360
F.6.1. Manipulación....360
F.6.2. Acondicionamiento de las zonas de acopio de residuos....361
F.7. CONDICIONES DEL ENTORNO....362
F.7.1. Servicios afectados....362
F.7.2. Servidumbres....362
F.7.3. Características meteorológicas....362
F.7.4. Características del terreno....362

F.7.5. Características del entorno 362
F.8. DETERMINACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO 362
F.8.1. Procedimientos y orden de ejecución de los trabajos 363
F.9. MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO 363
F.10. MEDIOS AUXILIARES PREVENTIVOS 366
F.11. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC) 366
F.12. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 367
F.13. RECURSOS PREVENTIVOS 368
F.14. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA 369
F.14.1. Ocupación vía pública 370
F.14.2. Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público 371
F.14.2.1. Vallas 371
F.14.2.2. Puertas 371
F.15. OPERACIONES QUE AFECTAN EL ÁMBITO PÚBLICO 372
F.15.1. Entrada y salida de vehículos y maquinaria 372
F.15.2. Carga y descarga 372
F.15.3. Gestión evacuación de tierras y escombros 372
F.15.4. Protección caída de objetos a la vía pública 373
F.16. LIMPIEZA E INCIDENCIA SOBRE EL AMBIENTE QUE AFECTAN EL ÁMBITO PÚBLICO 373
F.16.1. Limpieza 373
F.16.2. Ruidos 374
F.16.3. Polvo 374
F.17. PROTECCIÓN Y TRASLADO DE ELEMENTOS EMPLAZADOS EN LA VÍA PÚBLICA 374
F.17.1. Árboles y jardines 374
F.17.2. Paradas de autobús, quioscos y buzones 375
F.18. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN 375
F.18.1. Riesgos de daños a terceros 375
F.18.2. Medidas de protección a terceros 375
F.19. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS 376
F.19.1. Orden y limpieza general 377
F.19.2. Accesos y vías de circulación interna en la obra 377
F.19.3. Ubicación de extintores y otros agentes extintores 377
F.19.4. Asistencia primeros auxilios 377

G. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 378

G.1. ESTUDIO DE EMPLAZAMIENTO 378
G.2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS 379
G.2.1. Reducción de tierras sobrantes 379
G.2.2. Utilización de elementos prefabricados 379
G.2.3. Encofrados reutilizables 379
G.3. PRODUCCIONES DE RESIDUOS 380
G.3.1. Explanación de la zona 380
G.3.2. Excavaciones 380
G.3.2.1. Cimentación 380
G.3.2.2. Instalaciones soterradas 381
G.3.2.3. Arranque de pavimento 381
G.4. ESTIMACIONES DE RESIDUOS 382
G.5. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 383
G.5.1. Gestión interna 383
G.5.2. Gestión externa 383
G.5.2.1. Gestión residuos no pétreos reciclables 384
G.5.2.2. Gestión residuos pétreos y tierras 384
G.5.2.3. Gestión de residuos contaminantes 385
G.5.2.4. Gestión de los residuos no pétreos no identificados 385
G.5.3. Almacenaje de los residuos en la obra 385
G.6. COSTE DE GESTIÓN 387

H. PROGRAMACIÓN TEMPORAL 388

H.1. CAPITAL HUMANO UTILIZADO EN LA OBRA 388
H.2. PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE EJECUCIÓN 389
H.2.1. Actividades programadas 389
H.2.2. Cuadro de prelaciones 390
H.2.3. Matriz de encadenamientos 391
H.2.4. Matriz de Zaderenko 392
H.2.5. Matriz de holguras 393
H.2.6. Calendario 394

I. EVALUACIÓN FINANCIERA 396

I.1. RENOVACIÓN DEL INMOVILIZADO 396
I.2. COBROS ORDINARIOS 397
I.3. COBROS EXTRAORDINARIOS 398

I.4. PAGOS EXTRAORDINARIOS 399
I.5. PAGOS ORDINARIOS 400
I.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 400

J.JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 411

A. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

A.1. Introducción

Se presenta este documento como el estudio de condicionantes pertenecientes a la creación de un centro deportivo enfocado en la modalidad del Crossfit, como parte de la documentación requerida para la implementación de un centro deportivo, localizado en el término municipal de Amposta, provincia de Tarragona.

Este anejo está enfocado en recabar toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto y con ello, poder saber cuáles pueden afectar positiva y negativamente a la elaboración de este. Con esto, se puede anticipar a los problemas que puedan ir surgiendo y darles una solución de antemano o llegar a ser determinantes para la no ejecución del proyecto.

A.2. Antecedentes

Anteriormente en la parcela donde se quiere llevar a cabo la construcción del complejo deportivo, existía una actividad previa, un aparcamiento.

Este hecho, fue comunicado por el gerente de la empresa Amposfit S.L., el señor José Francisco Manresa Sebastián, ya que, al ser de su propiedad con anterioridad, quería implementarla allí, siempre y cuando el coste y repercusión que tuviera la pavimentación de toda la parcela no afectara notoriamente a los gastos de construcción.

Amposfit S.L. es una empresa de nueva creación, consolidada el mismo año de ejecución de este proyecto, ya que el sr. José Francisco, la creó única y exclusivamente para tal fin.

Tras muchos años dedicándose a la impartición de clases de Crossfit, decidió que era hora de emprender ese camino siendo el su propio jefe.

A.3. Promotor

A.3.1. *Condicionantes del promotor*

Por parte del sr. José Francisco Manresa Sebastián, nos impuso los siguientes condicionantes para llevar a cabo el complejo deportivo.

- Las instalaciones se deberán implementar dentro del término municipal de Amposta.
- Se deberá alojar en la parcela que el sr. José Francisco nos ha facilitado.
- Se deberán distribuir dentro de las parcelas las consiguientes zonas:
    - Nave industrial
    - Pistas de Crossfit exterior
    - Pista o pistas de pádel (todas las que se puedan)
    - Zona de aparcamiento
- La nave industrial debe albergar las siguientes dependencias:
    - Área de descanso con zona de comidas y bebidas
- Centro administrativo para controlar entrada entre otras funciones
    - Zona de Crossfit interior
    - Maquinaria de gimnasio
    - Servicios higiénicos
    - Vestuarios
    - Almacén de productos
- El complejo deportivo debe dar el mejor servicio posible a los clientes desde su llegada hasta su salida.
- Toda y cada una de las instalaciones debe contar con su adaptación para poder ser utilizado por minusválidos.

A.3.2. *Datos administrativos*

A continuación, se exponen todos los datos de interés respecto a la persona o entidad que ha encargado el proyecto, en este caso, Amposfit S.A. como titular presenta la petición de la realización del proyecto.

- Entidad jurídica: AMPOSFIT S.A.
- CIF: B12562598
- Dirección de la sede fiscal: Calle Mayor, nº 31, 43870 Amposta.

El sr. José Francisco Manresa Sebastián, en representación de la entidad, en calidad de gerente, es la persona que ha contactado conmigo para la generación del proyecto.

- Nombre: José Francisco Manresa Sebastián.

- DNI: 15366270- J

A.3.3. *Técnico responsable*

El técnico responsable del proyecto es el Sr. Darío Ruiz Sagüillo con DNI 48273200-H, colegiado nº 20930, del Colegio de Ingenieros de Tarragona.

A.4. MEDIO FÍSICO

A.4.1. *Localización geográfica*

La parcela donde se ubicarán las instalaciones pertenece al Polígono Industrial Tosses, del término municipal de Amposta, en la provincia de Tarragona.

El polígono se encuentra a las afueras del núcleo urbano de Amposta, encontrándose cercado por la autopista AP-7 i la carretera C-12.



Fig. A.1. Localización geográfica del polígono industrial Tosses

A.4.2. *Datos climáticos*

El área de estudio de la parcela se encuentra dentro de una franja climática mediterránea con influencia marítima, por consiguiente, el terreno se caracteriza por un clima suave y templado a causa de la proximidad del mar Mediterráneo y la proximidad con un gran río como es el Ebro en su último tramo antes de su desembocadura. Al no ser un terreno ubicado en las tierras del interior de Cataluña los veranos no son tan calurosos y los inviernos no son tan

fríos, la temperatura a lo largo del año permanece más constante que en otras ubicaciones del país siendo su temperatura media anual de 16 ºC en toda la plana.

La presencia de las tierras del Montsià hace que haya una influencia marítima menor que en otras zonas de la costa, aun así, los veranos con temperaturas elevadas son suavizadas por la marinada.

Las precipitaciones son muy irregulares y escasas en la plana con medias anuales inferiores a los 600mm. Los meses de mayo y abril se caracterizan por ser los meses más frecuentados por tempestades y lluvias intensas con fuertes vientos provenientes del oeste.

A continuación, se muestran las variaciones climatológicas mensuales durante el año en la localidad de Amposta.

A.4.2.1. *Temperatura*

Tal y como se puede observar en la figura A.2., las temperaturas a lo largo de todo el año son suaves gracias a la influencia que ejerce el mar sobre los territorios de costa. Hace que sean inviernos suaves y veranos menos cálidos en comparación con territorios del interior.

Sabiendo este fenómeno, podemos descartar la influencia que podría tener en el diseño de las instalaciones, el hecho de que las temperaturas fueran muy dispares a lo largo de todo el año.



Fig. A.2. Evolución anual de las temperaturas medias en ºC

A.4.2.2. *Pluviometría*

La figura A.3. muestra el promedio de precipitaciones dividido en meses a lo largo de un año natural.

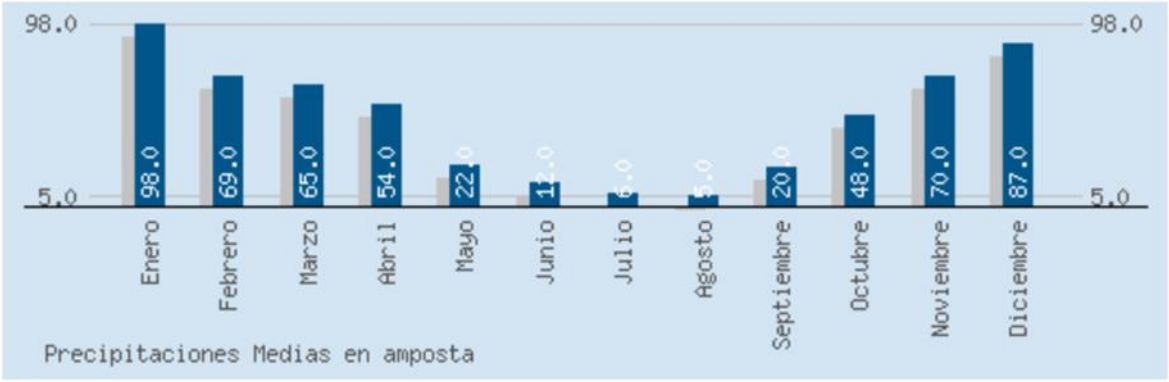


Fig. A.3. Lluvia media anual expresada en L/m2

Con los siguientes datos, se puede observar que existe una clara diferenciación entre las precipitaciones del periodo estival con el periodo invernal. Estos datos concuerdan con las características del clima mediterráneo, que se caracteriza por unas precipitaciones poco abundantes, acentuándose en el periodo estival.

A.5. Estudio de la normativa urbanística del emplazamiento

A.5.1. *Denominación urbanística según el POUM*

La parcela pertenece al TM de Amposta, en la provincia de Tarragona. El suelo está clasificado como zona industrial o comercial, según el plano del “Plan de orden urbanístico municipal (POUM)” del municipio en referencia a los usos del suelo.

Referencia catastral: 3889105BF9038N0001TH, denominado como suelo urbano sin edificaciones.

Dentro de la clasificación de suelo urbano urbanizable consolidado, la parcela estaba clasificada con la subzona 3f, pero al pasar de ser un aparcamiento de uso público a un recinto privado donde albergaran las instalaciones del centro de Crossfit, se actualizará de la misma subzona de sus parcelas adyacentes, es decir, quedará clasificada con el tipo de subzona 15c2, siéndole aplicada el tipo de ordenación de industria aislada, con edificación separada de los límites de la parcela.

A.5.2. *Condiciones de la parcela*

A.5.2.1. *Condiciones del art. 145 del POUM de Amposta*

Según la normativa del plan de ordenación urbanística municipal (POUM) de Amposta, limitan el diseño de nuestras instalaciones a:

- Parcela mínima de 1.500 metros cuadrados para poder construir.
- Fachada mínima de la parcela para construir de 25 metros.
- Altura reguladora de 10 metros con un máximo de 2 plantas (PB+1Piso).
- Separación a viales de 5 metros y a terrenos vecinos de 2 metros.
- Índice de edificabilidad neta de 0,991.
- Ocupación máxima del 60% de la parcela.

A.5.2.2. *Condiciones del art. 146 del POUM de Amposta*

Según el artículo 146 del POUM, en este tipo de parcelas se permiten construcciones para usos:

- Industriales y de almacenaje
- Comercial
- Oficinas
- Sanitario
- Cultural
- Deportivo
- Aparcamiento

Debido a que se trata de una construcción para uso deportivo, estamos dentro del tipo de actividad apta para la zona donde queremos implementar la actividad.

A.6. Infraestructura física del complejo deportivo

A.6.1. *Dimensiones de la parcela*

Según la información recogida en la sede del Catastro, la parcela cuenta con una superficie total de 4.847 m2.

A.6.2. *Instalaciones existentes*

En la parcela que se va a construir, no ha habido edificaciones previas al proyecto que se quiere iniciar, pero sí que ha habido un uso distinto al que se quiere dar actualmente. Con anterioridad, la parcela se había dado el uso de aparcamiento público y, por lo tanto, la totalidad de la parcela está asfaltada.

A.6.3. *Actividad*

Las actividades que se van a desarrollar en el centro deportivo están claramente diferenciadas entre la modalidad deportiva del Crossfit, cuya definición es la de un sistema de entrenamiento, el cual se enfoca en el desarrollo de fuerza y acondicionamiento a partir de ejercicios aeróbicos, con el alternado de actividades y desarrolladas a una alta intensidad, con el pádel, modelo de negocio en auge que cada vez gana más adeptos.

El Crossfit será desarrollado tanto en el interior de la instalación, denominado Crossfit indoor, con el Crossfit que se podrá desarrollar en el exterior de las instalaciones cubiertas, calificado como Crossfit outdoor.

Para el desarrollo del pádel, se adecuará una zona donde albergará un total de 3 pistas de pádel, diferenciada de la zona de Crossfit, ya que la parcela la divide en su mitad la implementación de un aparcamiento de uso privado de los clientes.

Tanto la zona de Crossfit como la de pádel, únicamente podrá ser accesible a través del paso por la recepción del complejo, situada en la entrada de la nave, para así poder llevar un control de que solo los clientes puedan tener acceso a las instalaciones. En cambio, la zona destinada al aparcamiento podrá ser accesible desde la calle, pero teniendo un paso restringido mediante barreras de paso vehicular y sistema de videovigilancia.

Tanto la parte del Crossfit como del pádel estarán interconectadas mediante un pasillo que divide la parcela en dos sectores, para no ser molestados entre los clientes que realicen estas dos actividades.

A.7. Recursos humanos

A.7.1. *Empresas externas*

Para un tipo de negocio como el que se está tratando, que no se trata de un proceso productivo y que carece de la necesidad del acopio de materias primas, el número de funciones que deba externalizar se reduce drásticamente.

A continuación, se especifican el tipo de servicios externos a contratar por el complejo deportivo:

- Servicio de máquinas expendedoras y del suministro de productos fitness.
- Servicio de gestión del sistema informático de la empresa.
- Servicio de limpieza de las instalaciones.

A.7.2. *Plantilla*

Según las especificaciones del cliente, la plantilla de la empresa se estructurará de la siguiente manera:

Un gerente, en este caso el dueño de la empresa Amposfit, ya que la creación de dicha empresa ha sido única y exclusivamente realizada por parte del dueño de la parcela, con tal de desarrollar una actividad y ser gerente de esta.

Plantilla de entrenadores personales, que variaría en función de la afluencia de clientela, ya que el gerente quiere hacer hincapié en el trato personalizado al cliente para darle una sensación de acompañamiento en todo momento.

Por el momento, al arrancar la actividad, en la plantilla se encontrarán un total de 4 entrenadores, 2 para cubrir el turno de mañana y otros 2 para cubrir el turno de tarde.

Para acabar, se dispondrá de una persona encargada de las actividades administrativas de las instalaciones, consistentes en la tramitación de admisión de nuevos clientes y en el control de entrada para asegurar la única y exclusiva entrada de miembros de Amposfit.

A.8. Infraestructuras en la zona

A.8.1. *Red viaria*

El hecho de contar con una buena infraestructura viaria es fundamental para el tipo de actividad que se quiere implementar, debido a que la buena comunicación vía terrestre de las instalaciones con los núcleos urbanos cercanos propiciará la fructificación del proyecto deportivo y la afluencia de clientela.

El emplazamiento del complejo debe contar con una buena infraestructura viaria, cosa que el Polígono industrial Tosses cumple, gracias a su comunicación con el municipio de Amposta, el cual pertenece, a una distancia inferior a 5 Km y la comunicación por carreteras existentes debido a las industrias y actividades productivas presentes en el polígono.

Nuestra empresa, ya que se dedica a la creación de un producto para luego su posterior venta, necesitamos infraestructuras de transporte para poder entregar nuestros pedidos de una manera eficiente, y para ello, debemos realizar un estudio de todos los medios de transporte que están cerca y a nuestra disposición y en función de ello, valorar la competitividad en esa zona.



Fig. A.4. Conexiones viarias del Polígono Industrial Tosses

Como se puede observar en la figura A.4. vemos el mapa de la zona, donde el polígono Tosses se conecta con la AP-7 y carreteras secundarias, necesarias para la fácil llegada de

clientes de núcleos urbanos alejados para que el complejo no dependa única y exclusivamente de la afluencia de la clientela del municipio de Amposta.

A.8.2. *Redes de abastecimiento*

Para saber la viabilidad de la implementación de la actividad, se necesita saber que suministros goza la parcela cerca, es decir, si existe ya el abastecimiento de luz, agua, gas, alcantarillado, etc.

El primer indicio de que todos esos suministros básicos ya existen es que el polígono no es de nueva creación y que ya hay distintas empresas establecidas en la zona, por lo tanto, ya tenemos muchas garantías de que esos servicios estén cubiertos.

A.8.2.1. *Suministro eléctrico*

Para garantizar el buen funcionamiento de toda la maquinaria eléctrica y la iluminación tanto interior como exterior, se debe comprobar que la corriente que llega al polígono es igual o superior a la corriente que deberemos utilizar en nuestro complejo deportivo. Al no tratarse de una actividad con un proceso productivo ni que necesite máquinas con un consumo elevado, no supondrá problema.

Para este cometido hemos consultado el POUM de Amposta y dentro de los planos de información, en el apartado de “Xarxa d’electricitat (1/2)”, se ha encontrado la siguiente distribución eléctrica:

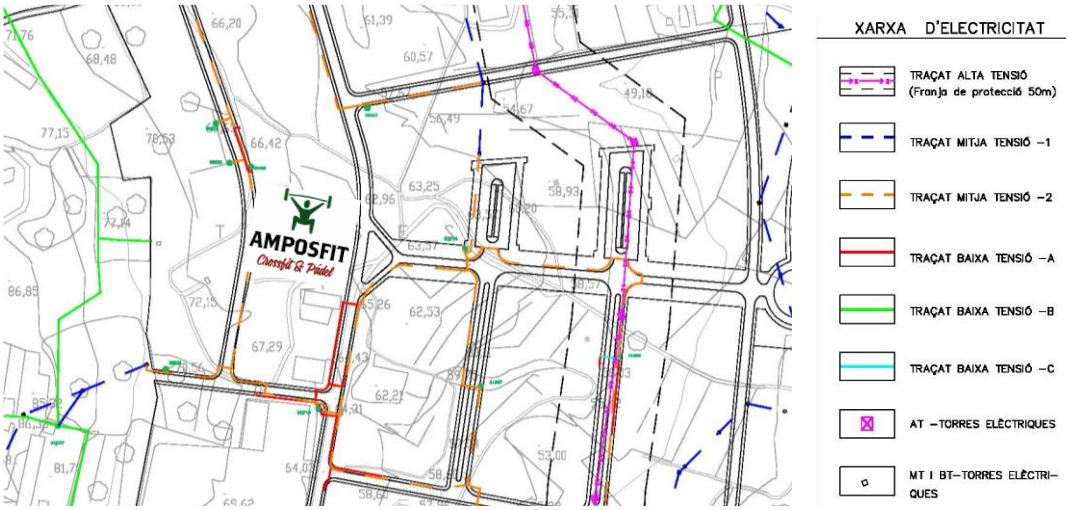


Fig. A.5. Mapa de la red de electricidad del POUM de Amposta

A.8.2.2. *Servicio de alcantarillado*

Para la evacuación de aguas pluviales y las provenientes de los vestuarios del complejo, se requiere de la información de la canalización publica de saneamiento y los puntos de registro. Para ello se ha consultado el mapa del alcantarillado proporcionado por el POUM del término municipal de Amposta.

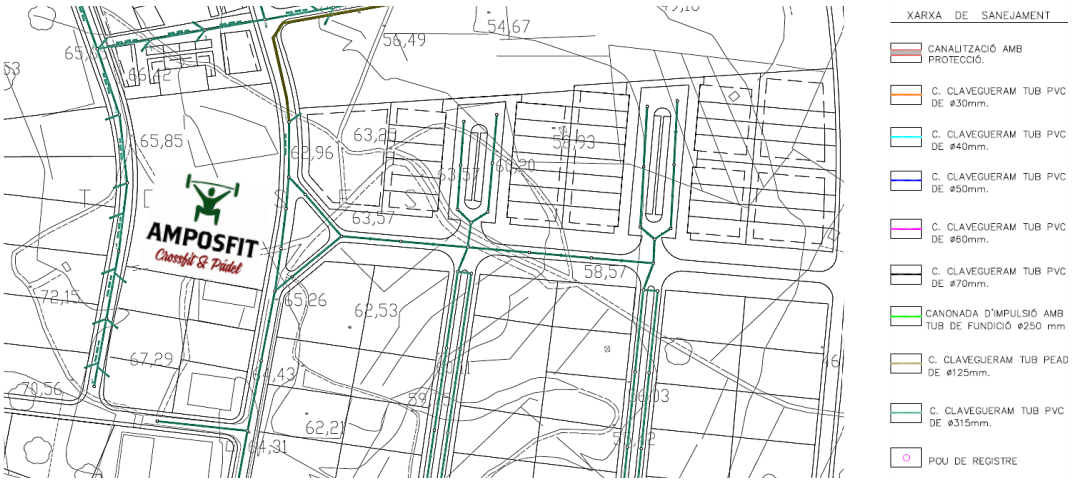


Fig. A.6. Mapa de la red de alcantarillado del POUM de Amposta

Como se puede observar a continuación en el mapa de la red de alcantarillado, podemos observar que, en el emplazamiento de nuestra fábrica, marcado con la simbología de una fábrica, tenemos ya implementado la red de alcantarillado con tubo de PVC de un diámetro de 315mm, el más grande de diámetro de la zona, cosa que nos hace no preocuparnos si el sistema fuera capaz de recibir el total de nuestras aguas residuales.

En el mapa se observa el sistema de alcantarillado al que conectar nuestra red de evacuación de aguas residuales. Tal y como indica la leyenda que acompaña al plano, la sección de los colectores del sistema de alcantarillado municipal más próximo al complejo es de una sección de 315 mm, la más grande de todo el sistema de alcantarillado, entendible por el emplazamiento del complejo deportivo, un polígono industrial.

A.8.2.3. *Servicio de agua potable*

Para el suministro de todos los elementos que requieren de agua y para el servicio de limpieza, se necesitará de un subministro de agua para abastecerlos. En consecuencia, se ha

consultado al POUM en los planos de información, en el apartado de “Xarxa d’aigua (1/9)” para hallar la red pública de suministro y su disposición en las calles.

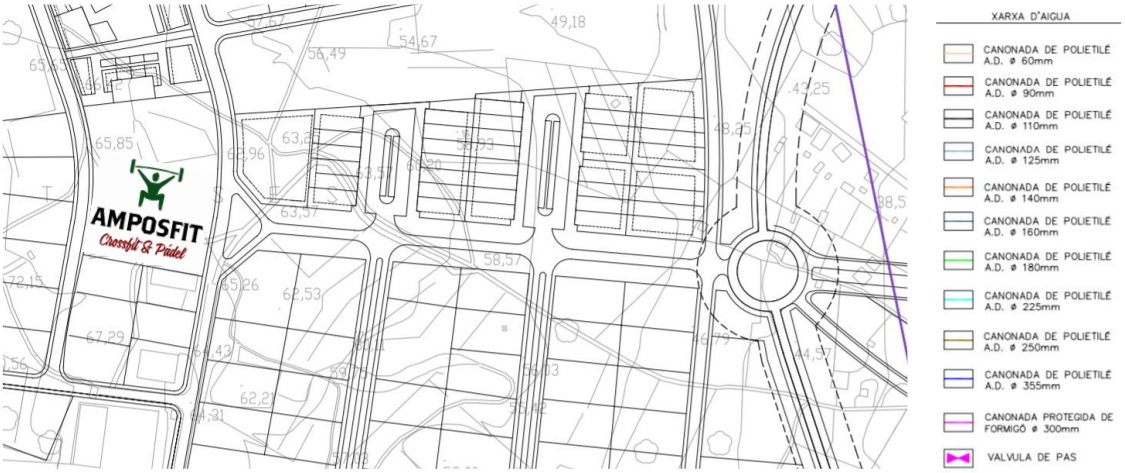


Fig. A.7. Mapa de la red de agua potable del POUM de Amposta

En la red de suministro de agua del polígono Tosses del término municipal de Amposta cuenta con una red de abastecimiento con cañería de polietileno de 110 mm de sección por la zona donde será construido el complejo.

A.8.2.4. *Otros suministros*

Existen otros tipos de suministros que no están en el POUM de Amposta, como el acceso de fibra, cosa que ahora mismo en Amposta se está implementando, dando buenas ofertas de lanzamiento ya que es de nueva creación. La fibra óptica nos permitiría tener una buena comunicación vía internet y potenciar la empresa con la venta online.

A.9. Estudio de mercado

Para el correcto desarrollo del estudio de mercado, debemos prestar atención a las actividades que se realizan en el polígono industrial Tosses, así como en los alrededores.

Para el desarrollo de la actividad que se quiere llevar a cabo, se debe asegurar la viabilidad del proyecto teniendo en cuenta distintos ámbitos, como puede ser por la parte técnica, social, económica y financiera del proyecto. Cabe recordar que el cliente ya tiene en mente la implementación del centro deportivo, aunque ha pedido un estudio para reforzar su idea.

Como la actividad que el cliente quiere desarrollar es un complejo deportivo enfocado en el Crossfit, se debe analizar el mercado actual, con tal de ver si económicamente la inversión será rentable.

En el ámbito social, la humanidad, en el estado que se encuentra en estos momentos nuestra sociedad, se demanda la necesidad de lugares adaptados para la realización de ejercicios aeróbicos, más allá de los gimnasios convencionales, enfocados más a ejercicios anaeróbicos y focalizados en ciertas regiones musculares. Para gente, que su necesidad es la de mover todo el cuerpo, un centro de Crossfit se adapta mejor a dichas necesidades y debido a que, un alto tanto por ciento de la población vive en espacios reducidos, mayoritariamente pisos, necesitan algún sitio donde ir y ejercitarse y socializar.

A.9.1. *Actividades desarrolladas en el Polígono Industrial Tosses*

Se ha realizado un estudio de campo para reconocer las distintas actividades que se desarrollan en el polígono, se han clasificado para su posterior análisis:

Tabla A.1. Clasificación de actividades del polígono según su naturaleza

Manufacturación	→	Cartodelta SL
	→	Dissin SL
	→	New Packaging SA
	→	Nou Disseny clitxes i motllos SL
	→	Publicenter Serigraf SL
	→	Pumain Montsià SL
Producción mecánica	→	Mecanitzats Castells Martín SL
	→	Imposita metal SLL
	→	Mecanizados Latorre-Acero SL
	→	Tot mecanitzat SL
Metalurgia	→	Furpem SL . Aluminis de l´Ebre
	→	Masanés Amposta SA

	→	Serralleria Costes SL
Constructora	→	Contregisa SA
	→	García Excavacions i Moviments SL
Talleres i automóviles	→	Alesan SL
	→	Fridoscar SL
Alimentación	→	Aliments preparats Maco, SL
	→	Pescados y Mariscos Amposta SA
Ingeniería	→	Codes SL
	→	Complements ferroviaris SL
Inmobiliaria y financiera	→	Bítems marketing promocional SL
	→	Fosbar SLL
	→	Martín Serra SL
	→	Redelta SL
	→	Tere Terres SL
Servicios	→	Contrafoc Amposta SL
	→	Digidelta SA
	→	Lavanderia Casajust SL
	→	Teleco SL
Transportes	→	Xirinols SL
	→	Transports col·lectius del Delta SL
Ocio	→	Piscines center SL
	→	IAm Padel
	→	Cinemes Amposta

Restaurantes	→	Bosc de la Ribera

Tras detallar y estudiar las distintas actividades presentes alrededor del futuro emplazamiento del complejo deportivo, se obtiene que las actividades ya desarrolladas en la zona no supondrán una competencia directa, al dedicarse a otro sector. Además, la única actividad con un perfil semejante es la actividad clasificada en ocio, por la tabla anterior, “IAm Padel”.

IAm Padel es un establecimiento con un servicio de pádel en el interior de una nave industrial. Este hecho puede favorecer a ambas actividades a poder trabajar colaborativamente, ya que cada centro deportivo podrá ofrecer lo que el otro no puede. Para IAm Padel, la demanda de pista al aire libre y para Amposfit, la posibilidad de ofrecer el servicio de pádel cubierto.

A.9.2. *Estudio de los recursos humanos*

Dado que la actividad que se va a desarrollar no requiere de recursos humanos con un nivel de preparación académica elevada, no serán problema a la hora de estructurar la plantilla del complejo.

Para constituir la plantilla del complejo, se requerirá de una recepcionista que se encargue del trato administrativo con los socios y clientes. También se requerirá de personal cualificado con respecto a la impartición y práctica del Crossfit. Además, los perfiles de los entrenadores deben de tener unas capacidades físicas, debido a que, para su ingreso, se les examinará tanto teóricamente, consistente en la preparación de sesiones de Crossfit, como de un examen práctico donde se evaluarán sus capacidades físicas.

A.10. Aspectos jurídicos de la empresa

En referencia a la forma jurídica de la empresa que quiere crear el cliente para el complejo deportivo, hay que ceñirse a la normativa/legislación vigente para que esté amparado dentro de la ley. Para ello se ha recurrido al Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, el cual reconoce hasta 20 tipos de formas jurídicas y cada una cuenta con sus características propias.

Dicho ministerio ha creado una herramienta online para detallar y esclarecer dudas a posibles emprendedores, con la finalidad de acelerar el proceso de la creación de la empresa.

En la herramienta online proporcionada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad se generan distintos parámetros para tener en cuenta previamente, para saber qué organización jurídica utilizaremos. Estos parámetros son los siguientes:

- Responsabilidad: Si la responsabilidad tanto fiscal como penal de la empresa será de orden limitado o ilimitado.
- Número de socios: Según los socios fundadores, la forma jurídica será una u otra.
- Capital social: En función del capital inicial con el cual se arrancará la actividad, influye directamente si escoger un tipo u otro de forma jurídica.

Teniendo estos parámetros, se concuerda una cita con el cliente para ver su postura y que tiene él pensado para su empresa. Primero de todo, según la responsabilidad, el cliente especifica que será de orden limitado debido a que la sociedad que quiere crear tendrá un número limitado de socios capitalistas. En consecuencia, el número de socios capitalistas será reducido, formado por el equipo directivo de la empresa o en su inicio, únicamente por el cliente. Para acabar, quedaría la parte del capital inicial que se requiere para arrancar el negocio, que será tratado más adelante con el cliente.

Con todo esto, el número de formas jurídicas que podemos implementar se reduce a 5 tipos distintos:

A.10.1. *Sociedad anónima*

Se trata de una sociedad de carácter mercantil en la cual el capital social, dividido en acciones, está integrado por las aportaciones de los socios, los cuales no responden personalmente de las deudas sociales.

El número mínimo de socios es 1, la responsabilidad está limitada en función del capital aportado por los socios, el capital mínimo para arrancar es de 60.000 € y la fiscalidad se rige por el Impuesto sobre Sociedades.

A.10.2. *Sociedad Anónima Laboral*

Tiene la misma estructuración que una Sociedad Anónima, lo único que la mayoría del capital social es propiedad de los trabajadores que prestan en ellas servicios retribuidos en forma personal y directa, cuya relación laboral es por tiempo indefinido.

A.10.3. *Sociedad Limitada Nueva Empresa*

Es una especialidad de una Sociedad Limitada, el cual el número de socios como máximo es 5, la responsabilidad viene limitada por el capital aportado por cada socio, comprendido entre un mínimo de 3.000 € y un máximo de 120.000 € y su fiscalidad se rige mediante el Impuesto sobre Sociedades.

A.10.4. *Sociedades Profesionales*

Es un tipo de sociedad que se constituye para realizar una actividad profesional en común entre los distintos socios de la sociedad. Para dicha actividad profesional, se requiere que los socios miembros tengan una titulación universitaria oficial o profesional para realizarla y que estén inscritos en el correspondiente Colegio profesional.

A.10.5. *Sociedad de Responsabilidad Limitada*

Es una sociedad en la que el capital social es dividido entre los participantes, indivisible y acumulables, estando formado por las aportaciones de los socios y quienes no realicen dichas aportaciones, responderán personalmente de las deudas sociales.

Tiene las características que para su formación mínimamente deben de ser 1 persona, la responsabilidad es limitada por el capital aportado, cuyo debe ser como mínimo de

3.000 € y su fiscalidad re rige mediante el Impuesto sobre Sociedades.

Una vez analizado los distintos tipos de sociedad que el cliente quiere crear, será conveniente recomendar que la Sociedad Anónima es la mejor opción entre todas, debido a que, por organización y la necesidad de alto capital inicial se adecua a nuestros requerimientos.

Ahora que hemos elegido este tipo de sociedad, nos expandiremos en la explicación para tener el máximo de información posible.

A.10.6. *Sociedad jurídica escogida*

La sociedad anónima es un tipo de Sociedad en la cual el capital social, dividido en acciones, está integrado por las aportaciones de los socios, los cuales no responden personalmente de las deudas sociales.

Las características o requisitos para que se pueda considerar nuestra sociedad una Sociedad Anónima son los siguientes:

- La constitución formal de la sociedad se debe realizar mediante escritura pública y posterior inscripción en el Registro Mercantil.
- En la denominación deberá figurar necesariamente la expresión "Sociedad Anónima" o su abreviatura "S.A." y su denominación se hará constar en toda su documentación, correspondencia, notas de pedido y facturas.
- Se deberá tener un Libro de inventarios y Cuentas anuales, un Diario donde se registran las operaciones diarias y un Libro de actas que recogerá todos los acuerdos tomados por las Juntas Generales y Especiales y los demás órganos colegiados de la sociedad.
- A parte de los distintos libros anteriormente dichos, se debe tener un Libro-Registro de acciones nominativas, en el cual se anotarán las transferencias de acciones y la sociedad solo reconocerá como accionista quien esté inscrito en este libro.

La normativa con al cual se rige este tipo de sociedad viene delimitada por los siguientes documentos:

- Real Decreto Legislativo 1/2010, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital.
- Ley 11/2009, por la que se regulan las Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario.
- Real Decreto 1251/1999, sobre sociedades anónimas deportivas.

Una vez conocida toda la normativa y requisitos que se necesitan para la creación de la sociedad, toca ponerse con los órganos sociales que la constituirán. Dado a que la organización interna de la empresa quedará a cargo del cliente, explicaremos el órgano principal que se deberá constituir, la Junta general de accionistas.

Es el órgano deliberante que expresa con sus acuerdos la voluntad social. Existen dos tipos de juntas/reuniones de accionistas diferenciándose entre ordinaria y extraordinaria. La junta general ordinaria, se reunirá dentro de los seis primeros meses después de cada ejercicio para gestionar las cuentas del ejercicio anterior y tomar las decisiones pertinentes referentes al resultado obtenido. Después tendríamos la junta extraordinaria, que deberá convocarse por los administradores, destinándose al ámbito de intereses sociales o que por lo menos lo

solicite un mínimo de socios que contengan en total un valor superior al 5% del capital social de la empresa.

Otra parte de los órganos sociales son los administradores, los cuales son un órgano ejecutivo encargado de la gestión de la sociedad y representarla en relaciones con terceros. Dichos administradores pueden ser personas físicas o jurídicas y salvo que los estatutos dicten lo contrario, no tienen por qué ser accionistas.

Dichos administradores tienen unas facultades y unos deberes que pasaremos a enumerar a continuación: convocar las juntas generales, informar a los accionistas, formular y firmar las cuentas anuales y depositar las cuentas en el Registro mercantil.

Por ultimo y no menos importante, hay que saber los derechos que tendrán los accionistas en nuestra sociedad. En primer lugar, tendrán derecho en el reparto de ganancias y en el patrimonio resultante de la liquidación, podrán apropiarse de manera preferente si se emiten nuevas acciones de la empresa, tienen el derecho de asistir y votar en las Juntas Generales e impugnar acuerdos sociales y finalmente pedir el derecho a la información referente a la empresa.

A.11. Aspectos económicos o financieros.

Dentro de los temas económicos o financieros del complejo, hay que considerar dentro del proyecto que hay que considerar como activo y lo que hay que considerar como pasivo.

A.11.1. *Activo*

El activo son los bienes, derechos y otros recursos de los que dispone una empresa, en el caso del proyecto del cliente habría las siguientes partes consideradas como activos.

- Inmovilizado: La nave que construiremos, la maquinaria e instalaciones pensadas para el desarrollo de los deportes que se llevarán a cabo, el sistema informático con sus correspondientes elementos y todo el mobiliario que dan el confort y practicabilidad al complejo deportivo.
- Stock: Constituye todos los elementos que se tendrán para su venta. En el caso de este proyecto, el único stock que habrá serán los suministros para las máquinas de comidas que se instalarán en la zona de descanso de la nave.
- Caja y Bancos: Se compone de todo el dinero que tendrá la empresa en Caja y Bancos.
- Clientes: Se compone de todo el dinero que los clientes deben a la empresa.

A.11.2. *Pasivo*

El pasivo representa las deudas y obligaciones con las que una empresa financia su actividad y le sirve para pagar su activo, en nuestro caso nuestro pasivo se compone de:

- Capital: Hace referencia al capital inicial que afrontará el cliente para la creación de la sociedad.
- Proveedores: Son aquellos quiénes te proveen de la materia prima y todo lo necesario para el recambio de material deportivo o la comida proporcionada, y en este caso son las deudas que tienes con los proveedores.
- Acreedores: Son aquellos quienes quiénes te proveen de toda materia o servicios que no van relacionados directamente con el buen funcionamiento del complejo, como puede ser los suministros básicos (luz, gas, agua…), mantenimientos de las máquinas y las instalaciones exteriores. Todo ello acarrea unas deudas que hace que esté en pasivo.

A.11.3. *Aspectos económicos*

En referencia a la economía de la empresa y como se arrancará, en primer lugar, se tratará con el cliente para ver su postura ante este comienzo.

Para comenzar, el cliente deberá acarrear con el dinero inicial para la formación de la S.A., pero como no habrá suficiente dinero como para pagar todas las infraestructuras necesarias, necesitaremos de otros ingresos de capital.

A.11.4. *Fuentes de ingresos*

Para tener una inyección de capital necesaria, el cliente tratará con Bancos para solicitar créditos. Actualmente, los Bancos están dando ayudas para emprendedores dejando créditos a un interés muy bajo, cosa que ayudará a que el cliente no se endeude de una manera muy acentuada al inicio de la actividad.

Por otro lado, existe una figura llamada póliza de crédito, que le serviría para poder compensar el desfase entre los cobros y los pagos, es decir, si el cliente vende bonos mensuales a los clientes, los cobros de dichos bonos si son mensuales, se cobrarán cada cierto tiempo y debido a que necesitará seguir pagando a los proveedores y acreedores para seguir

produciendo, podrá disponer del capital de la póliza de crédito para pagarles y dar un tiempo a que se hagan efectivas los cobros de los bonos mensuales.

En definitiva, los créditos del banco ayudan a pagar toda infraestructura que no se puede pagar con el capital inicial depositado inicialmente por el cliente y la póliza de crédito ayuda a pagar el día a día haciendo que la empresa disponga de una liquidez extra.

A.12. Capital externo

Dado que el complejo deportivo será grande, ésta dispone de capital interno para la autofinanciación en parte. Pero los recursos financieros internos no son suficientes, de modo que se recurrirá a fuentes de financiación externas y a la explotación de las subvenciones disponibles.

De modo que la financiación ajena será providente de:

- Financiación de entidades de créditos
- Ayudas y subvenciones de entidades públicas

A.12.1. *Ayudas y subvenciones de entidades públicas*

A.12.1.1. *Dirección general de la industria y de la pequeña y mediana empresa*

Esta entidad pública ofrece en su página web información totalmente gratuita de las ayudas e incentivos convocados por las Administraciones central, autonómica y local y por los organismos públicos. Asimismo, recoge información sobre los programas de ayudas de la Unión europea.

Una vez encontrada la ayuda o incentivo, se puede obtener una ficha con información destacada, así como acceder al documento completo y al texto de la convocatoria.

La web mencionada, ofrecida por la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa es:

Página Web: **http://www.creatuempresa.org**

En ella, podemos encontrar algunas de las convocatorias disponibles que pueden subvencionar el proyecto a realizar:

- Convocatoria de la concesión de ayudas para el fomento de la actividad económica para el ejercicio 2019 (Importe variable).
- Convocatoria de subvenciones para la ejecución de proyectos de prevención, preparación para la reutilización y reciclaje de residuos Industriales (Importe: 1.000.000€).
- Línea de préstamos en condiciones preferentes para la financiación de proyectos de inversión y desarrollo industrial (Importe variable).

Estas son algunas de las subvenciones vigentes en el momento para las PYMES del sector industrial, entre otras. Así se presentarían las solicitudes para la subvención disponibles en el periodo en el que se aprobara el proyecto.

A.12.1.2. *Líneas de financiación ENISA*

La empresa pública ENISA tiene como objetivo la financiación de proyectos empresariales innovadores. Entre sus programas, dispone “ENISA crecimiento”; una serie de ayudas dirigidas a financiar proyectos empresariales de compañías interesadas en expandir su negocio o en lograr una mejora competitiva. En este caso el importe máximo del préstamo puede llegar hasta 1.000.000€.

A.12.1.3. *Programa de avales para PYMES*

El objetivo de este programa es cubrir todas las necesidades de financiación de una empresa independientemente de la fase de desarrollo en la que se encuentre. Está dirigido a autónomos y a pymes.

Entre sus ventajas encontramos:

- Facilitar el acceso a crédito para proyectos viables.
- Mejoran las condiciones de la financiación obteniendo un menor coste de los tipos de interés y mayor plazo de amortización gracias a los convenios suscritos entre las SGR-CERSA y las entidades de crédito.
- Cubren la escasez de solvencia patrimonial tanto de la pyme como de los autónomos mediante la prestación de su aval. También amplían su capacidad de endeudamiento.
- Son flexibles ya que se adaptan a todo tipo de pymes y a necesidades de financiación
- Servicio personalizado de asesoramiento por profesionales altamente cualificados y rapidez de respuesta.

Existen dos tipos de avales:

- Financieros que se adaptan a las distintas necesidades de las pymes.
- Técnicos, ya sean ante las diferentes administraciones o ante terceros como proveedores, clientes y otros agentes.

A.13. Legislación

Para generar la actividad y que sea legal, hay que cumplir las leyes establecidas en el territorio, por tanto, se deberá buscar para cada uno de los campos que vamos a tratar, la normativa que lo rige.

A.13.1. *Normativa de iluminación*

Para la normativa de iluminación debemos ceñirnos al artículo 8 y al anexo IV del Real Decreto 486/1997 del 14 de abril, por el cual se rige las medidas de seguridad y salud en lugares de trabajo y los aspectos mínimos que se deben cumplir.

El artículo 8 dice: “La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud”.

Dicho esto, debemos asegurar estas condiciones y en función de la actividad que se vaya a desarrollar se necesita un grado de iluminación u otro. Gracias a una tabla recogida en el anexo IV del RD 486/1997 se pueden identificar clasificar los niveles mínimos de iluminación:

Con todo esto podemos recoger un listado con las características/requisitos más esenciales que debemos cumplir:

- Siempre que sea posible, se debe combinar la luz natural con luz artificial, dando como predominancia la luz natural.
- La distribución de la iluminación debe de ser lo más uniforme posible.
- Evitar los deslumbramientos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o alrededores.
- Mantener la luminancia del entorno inmediato a la tarea inferior a la luminancia de la tarea, pero no inferior a 1/3 de la misma.
- Mantener la luminancia del entorno alejado comprendida entre 1/10 y 10 veces la luminancia de la tarea.

A.13.2. *Normativa de aguas residuales*

Las aguas residuales que se generan como consecuencia de los servicios que complementan se deben cumplir los siguientes requisitos para no infringir la ley 5/2002 del 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales a los sistemas públicos de saneamiento:

- Solicitar una autorización de vertido y conseguir la licencia.
- Los parámetros de contaminación no deben exceder a los límites impuestos por el reglamento.
- Se podrá siempre que las instalaciones de saneamiento y depuración tengan capacidad para admitir el caudal y la carga contaminante de los mismos.
- Se prohíbe el vertido de residuos radiactivos o muy contaminantes.
- No se puede usar agua de dilución para bajar la concentración de contaminantes y así poder evacuarlas de manera legal.
- Las aguas no pueden llevar sustancias colorantes o tóxicas.

A.13.3. *Normativa de baja tensión*

Mediante el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión para establecer el marco de las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión.

El reglamento actual mejora la estructura del antiguo reglamento del 1973 y lo divide en dos partes. La primera son 29 artículos que atienden a las cuestiones legales y administrativas de las instalaciones y la segunda parte se centra en los aspectos técnicos de las instalaciones recogidos en 52 instrucciones técnicas complementarias (ITC).

Más tarde en el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión. Se tuvo que aprobar para adaptar las nuevas condiciones al hecho de la entrada de los vehículos eléctricos.

A.13.4. *Normativa contraincendios*

Otra de las normativas que necesitamos saber es la reglamentación contra incendios en establecimientos industriales, debido a que todo el tema de la seguridad de la planta como de nuestros trabajadores, debe de estar muy presente.

Debido a que las instalaciones del complejo deportivo serán de pública concurrencia, la normativa contraincendios a aplicar será el documento DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

En dicho documento nos indicará todo lo necesario para adecuar nuestro proyecto a la normativa de seguridad contra incendios, requisitos constructivos y de la instalación, revisiones periódicas del edificio, actuaciones en caso de incendio, responsabilidades, etc.

A.13.5. *Normativa térmica*

Para el diseño de las instalaciones tanto de agua caliente como de climatización, el complejo deportivo será regido por el RITE, el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Esta normativa regula la instalación, el diseño y el posterior mantenimiento en las instalaciones de climatización, y la producción de agua caliente sanitaria. Específicamente regula que se deben establecer unas exigencias de eficiencia energética y seguridad en los edificios para atender las demandas de bienestar e higiene de las personas, en este caso, de los clientes que disfrutarán de las instalaciones del complejo deportivo.

B. SITUACIÓN ACTUAL

B.1. Descripción física de la actividad

B.1.1. *Localización*

La parcela en cuestión se encuentra en el Polígono Industrial Tosses, perteneciente al término municipal de Amposta, en la Provincia de Tarragona.

El polígono se encuentra a unos escasos kilómetros del casco urbano del municipio al cual pertenece, en sentido suroeste.

Amposta es un municipio de Cataluña, perteneciente a la provincia de Tarragona, y capital de la comarca del Montsiá. El municipio está situado a 8 metros de altitud, a orillas del río Ebro.

En cuanto a población se refiere, cuenta con un total de 21 115 habitantes, según los datos ofrecidos por el INE (Instituto Nacional de Estadística) este pasado 2020.

B.1.2. *Información de la parcela*

La parcela que ha sido proporcionada por el gerente se sitúa en el polígono industrial Tosses, calificada como suelo urbano urbanizable, en subzona de industria (Clave 12c).

La parcela dispone de un total de 4847 m2 totalmente anivelada y pavimentada, tal y como se ha mencionado con anterioridad al haber sido un aparcamiento, tal y como se puede observar en las fotografías que se muestran a continuación.

La parcela cuenta con dos accesos, uno situado en la calle Berlín, con la acera ya adaptada para la entrada de vehículos y otra entrada situada en la calle Roma, también con disposición de entrada para vehículos. Tanto la entrada por la calle Berlín como la de la calle Roma, están confrontadas y unidas por un vial, que se respetará a la hora de la creación del complejo para dar entrada tanto a la actividad que se va a implementar como a la de las naves colindantes, que tienen acceso por el mismo.

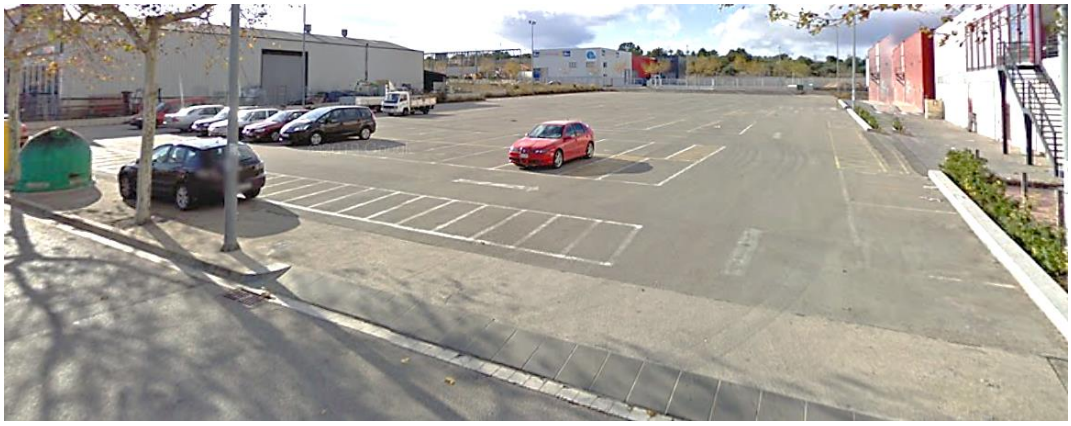


Fig. B.1. Vista acceso parcela desde calle Berlín



Fig. B.2. Vista acceso parcela desde calle Roma



Fig. B.3. Vista aérea de la totalidad de la parcela

Este terreno urbanizable que tiene como denominación de parcela catastral el código: 3889105BF9038N y, pertenece a un polígono de implantación industrial. Como se trata de una subzona 15c2, se le aplicará las condiciones del tipo de ordenación de industria aislada, con edificación separada de los límites de la parcela.

El POUM (plan de ordenación urbanística municipal) del término municipal de Amposta, mediante el artículo 145 y 146, condiciona que se deben seguir unos requerimientos mínimos con tal de estar en regla con la legislación municipal vigente.

B.1.2.1. *Art.145: Condiciones de la edificación*

Las condiciones de edificación implementadas según la normativa del plan de ordenación urbanística de Amposta limitan el diseño a:

- Parcela mínima de 1.500 metros cuadrados.
- Fachada mínima de 25 metros.
- Altura reguladora de 10 metros con un máximo de 2 plantas (PB+1Piso).
- Separación a viales de 5 metros y a terrenos vecinos de 2 metros.
- Índice de edificabilidad neto de 0,991 m2st/m2s.
- Ocupación máxima del 60% de la parcela.

B.1.2.2. *Art. 146 Condiciones de uso*

Tal y como describe el POUM en este tipo de parcelas, se permiten construcciones para los siguientes usos:

- Industriales y de almacenaje
- Comercial
- Oficinas
- Sanitario
- Cultural
- Deportivo
- Aparcamiento

Como nuestra actividad es clasificada como deportiva, no existirán impedimentos por parte del POUM para la construcción y explotación de la localización de la parcela en cuestión.

C. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En este anexo, se detallan opciones que fueron estudiadas y expuestas al cliente, antes de decidir cuál era la mejor para el proyecto del complejo deportivo.

C.1. A la localización

La ubicación del complejo deportivo fue estudiada según sus características morfológicas como de clientela potencial y se buscaron parcelas cercanas a los núcleos urbanos carecientes de este servicio tal y como se amplía en el anexo A, punto 5.6 (Estudio de Mercado)

Al cliente se le plantearon diversas parcelas, clasificadas como de suelo urbano urbanizable por la zona de las “Terres de l’Ebre” que cumplían con el tamaño cercano al que se especificó con anterioridad.

Tras exponerle las siguientes ubicaciones, el cliente transmitió que tenía ya en propiedad una parcela ubicada en el Polígono Industrial Tosses, cercano al núcleo urbano de Amposta, correspondiente a una herencia y que sería un condicionante más a los estipulados para la ejecución del proyecto.

C.2. A las obras

Dado que el cliente era lego en el ámbito de la construcción y de como quería que fuera la nave industrial que albergara la actividad, se le presentaron variantes válidas para la construcción.

Dado a que el cliente quería escuchar las distintas opciones que tenía la estructura, se realizó una comparación entre los dos tipos principales existentes, las estructuras metálicas y las estructuras de hormigón. Se expuso al cliente de antemano que no hay ningún tipo de construcción mejor a la otra, solamente la que mejor se adapte a las necesidades, y en consecuencia, escoger la estructura con mayor viabilidad.

C.2.1. *Geometría*

Dentro de la geometría, se debe incluir tanto la morfología de la nave como el terreno donde se quiere implementar. Dado que tenía claro que iba a ser de una morfología rectangular y el

terreno donde se iba a implementar no iba a condicionar esa geometría, a este punto ambos dos tipos seguían dentro de nuestras opciones.

C.2.2. *Coste*

Como parte fundamental de cualquier proyecto, el coste es primordial. En el caso de la construcción, el factor más determinante a la hora de escoger un tipo u otro de construcción es la luz de la estructura.

Para luces inferiores a 15 metros, suele ser más rentable la utilización de una estructura metálica por delante de la de prefabricado de hormigón, que gana la partida al metal a partir de luces superiores a los 25 metros.

Dadas las especificaciones del cliente y la morfología pequeña de la nave y con una luz inferior a los 15 metros, en este caso ganaría la partida la estructura de metal.

C.3. Al diseño

En cuanto al diseño, existen distintas formas de construcción, en referencia a la nave industrial, para poder proceder. Se optó por la construcción o bien de una nave íntegramente metálica o bien combinando la estructura metálica con los cerramientos de placas de hormigón prefabricado.

El cliente especificó que quería una nave que luciera industrial, que no fuera el aspecto de un gimnasio al uso y que pudiese ser ampliada en un futuro ya que, al tener espacio suficiente en su emplazamiento, no quería que el tamaño fuera definitivo a la larga. Estos requisitos los cumple la estructura metálica ya que puede ser modificada mediante soldadura.

Otro aspecto del diseño es la distribución interna de las estancias, ya que, puede haber distintas configuraciones internas.

Al cliente se le planteó dos configuraciones de las estancias distintas, una con 2 plantas completas, es decir, dos plantas con una altura libre de 3,10 metros o una configuración donde solamente la segunda planta fuera la superficie en planta de los vestuarios, dejando el resto diáfano hasta la altura del tejado.

Al cliente le convenció la segunda opción dado que para algunos ejercicios de Crossfit requerían de altura, que no permitía si hubiese una planta encima de la planta baja, donde quería ubicar la estancia destinada al Crossfit indoor.

C.4. Impacto medioambiental

En cuanto al impacto medioambiental y las medidas que se pueden realizar en la actividad para que dicho impacto sea menor, entre ellas se estudió el aprovechamiento del agua de lluvia que se podía recoger en el tejado de la nave industrial, para ser almacenada y utilizada para el riego de las zonas verdes i para la limpieza de los exteriores del complejo. Tal y como se amplía la información en el anejo A apartado 4.1.2. pluviometría, se hizo un estudio del volumen de lluvias promedio a lo largo de un año natural y viendo que, tratándose de un clima mediterráneo, con un índice pluviométrico bajo, el coste del sistema de almacenamiento, tratamiento y bombeo del agua era muy costoso para el agua que se podía llegar a recuperar. Otro hecho que hizo declinar esta medida fue el coste de suministro que ofrecía la compañía de agua presente en la zona.

Otro aspecto que influiría en la reducción del impacto medioambiental sería el aprovechamiento solar para la producción de agua caliente para los vestuarios del complejo deportivo. Se instalarían placas solares térmicas en la cubierta del complejo, aprovechando que, tal y como se indica en el Anexo A, en el apartado A.4.2.1., la gran incidencia solar, propia del clima mediterráneo y de la orientación sur de la nave, cuya vertiente de la cubierta favorecería a un mayor aprovechamiento solar. Estas placas térmicas irían conectadas con un acumulador de agua.

Por finalizar, la aportación de oxígeno a una zona industrializada careciente de ello sería una manera de, no de reducir el impacto medioambiental, pero sí de poder dotar de zonas de producción de oxígeno a la par de que estéticamente, el ejercicio rodeado de vegetación es un reclamo para aquellas personas que viven en urbes. Para ello, se adecuarían zonas de árboles en las zonas exteriores del complejo deportivo y en parte del perímetro del recinto.

D. PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

D.1. Descripción de la actividad

Las actividades que se desarrollaran en el proyecto del complejo deportivo están relacionadas dentro del sector deportivo. A continuación, se detallan las distintas actividades o servicios que se proporcionarán en él:

- Crossfit desarrollado en el interior de la nave con ayuda/consejos de los monitores
- Crossfit desarrollado en el exterior de la nave con ayuda/consejos de los monitores
- Servicio de pistas de pádel con opción a instrucción de clases por parte de los monitores
- Zona de dominadas exterior
- Zona de banco de pesas exterior
- Aparcamiento para socios del complejo
- Zona de descanso tanto exterior como interior
- Servicio de vestuarios con taquillas

D.2. Necesidades para el desarrollo de la actividad

Para desarrollarse todas las actividades y estancias detalladas anteriormente que fueron dadas por el cliente, se deben conjuntar con tal de así poder crear los planos del complejo deportivo.

Una vez se tienen las actividades, se ha requerido de saber que requisitos se necesitan para cumplirlos:

- Instalación eléctrica de los interiores y exteriores
- Instalación de red de abastecimiento de agua
- Grado de iluminación necesaria tanto interior como exterior
- Pistas de pádel exterior
- Zonas destinadas a ejercicios anaeróbicos exterior
- Zonas destinadas a ejercicios aeróbicos exterior e interior
- Área de descanso ubicada en la planta superior de la nave industrial
- Vestuario con taquillas ubicada debajo del área de descanso
- Área de descanso ubicada en la entrada del complejo

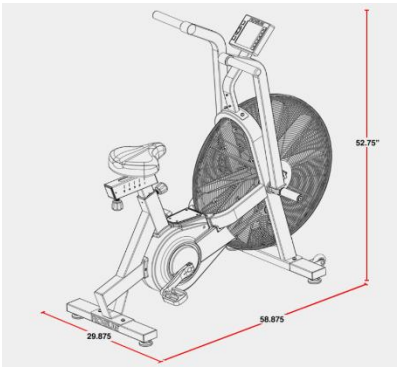
D.3. Implementación de las actividades en el complejo deportivo

D.3.1. *Crossfit indoor*

Dadas las especificaciones del cliente, dentro de la nave se practicará el modelo deportivo del Crossfit, basado en un método de entrenamiento basado en ejercicios con movimientos funcionales ejecutados a alta intensidad. Además, se reservará una zona para la implementación de maquinaria de gimnasio con tal de poder dar el mayor servicio a los clientes.

Gracias al contacto con empresas de suministro de material de Crossfit, finalmente consensuado con el cliente el proveedor será la empresa Coulter Ventures LLC, comúnmente llamada ROGUE FITNESS, la cual ha facilitado la siguiente maquinaria según los requisitos que tenía el cliente:

Tabla D.1 Maquinaria del Crossfit indoor

ROGUE ECHO BIKE 	Construcción de acero de calidad. Ventilador de acero accionado por transmisión de correa. Consola con pantalla LCD de visualización (pilas incluidas), que ofrece modos personalizables. Acabado de pintura en polvo negro liso.
RIG MONSTER LITE 2.0 	6 estaciones de squat/bench. 14 estaciones de Pull-ups. 6 par de ganchos J-Cup Monster. 12 montantes de 108". 6 barras simples de dominadas X-431. 6 travesaños XML-43. 4 barras paralelas de dominadas X-70. 6 travesaños XML-70B con barra de Pull-ups.

ROGUE P-4 PULL-UP SYSTEM 	Sistema completo P-4 Pull-Up System. Acero de calibre 11. Profundidad: 30" desde la pared/techo. Distancia entre soportes: Cemento: 36". Estructuras de madera: 32" o 48".
ROGUE 45’ CONDITIONING ROPE 	Cuerda de polipropileno con asas Funda protectora para cualquier condición meteorológica. Longitud: 45 pies. Diámetro: 1.5”.
MONSTER LITE WALL MLW-24 	Versión de pared de la estructura Monster Lite con barra de dominadas combina los montantes de 3x3" de acero de calibre 11. 3 estaciones de squat/bench. 7 estaciones de Pull-ups. 3 pares de ganchos J-Cups de ML. 6 montantes de 108". 8 X-70 travesaños.
ROGUE GYMNASTIC WOOD RINGS 	Agarre firme con o sin magnesio. Cada conjunto incluye 2 correas ultrarresistentes de nylon de 1.5" con hebilla, disponibles en negro, amarillo grisáceo o verde militar. *La correa de 16" viene con cierres de marca VELCRO® para sujetar el exceso de correa.

MÁQUINA DE REMO-PM5 	Máquina de remo con monitor de rendimiento PM5. Con volante de inercia, para una sensación suave con el mínimo ruido. Asas ergonómicas que permiten una posición natural de brazos y manos. Reposapiés Flexfoot ajustable con rapidez y facilidad
ROGUE MEDICINE BALL 	Balones medicinales ultrarresistentes. Recubrimiento de vinilo, resistente a la humedad y a los arañazos. El exterior es suave y seguro para su uso a altas velocidades. Opciones de peso: 4 lb, 6 lb, 8 lb, 10 lb, 12 lb, 14 lb, 16 lb, 18 lb, 20 lb, 25 lb, 30 lb.
ROGUE PYLOMETRIC BOX  	Cajones pliométricos de distintos tamaños. Madera ligera y de alta resistencia. Adaptable para distintas alturas

Toda la maquinaria facilitada por el proveedor será única y exclusivamente para el uso en el interior de la nave ya que la maquinaria y elementos que se utilizarán en el exterior serán de distintos materiales más resistentes o de una calidad más baja para su renovación más repetitiva.

La maquinaria será repartida por toda la zona destinada para el Crossfit indoor dentro de la nave industrial de la siguiente manera:



Fig. D.1. Pavimento empleado en el Crossfit indoor

D.3.2. *Crossfit outdoor*

En los exteriores de la nave, el cliente quería destinar el resto de la parcela para implementar entre otras cosas, ejercicios de Crossfit en el exterior para aprovechar la climatología del emplazamiento y más pensando en estos momentos que vivimos, los cuales el cliente ha querido enfatizar en la polivalencia del complejo deportivo. Por lo tanto, en los exteriores se instalará una gran pista de loseta de caucho, delimitado por carriles para el desarrollo de ejercicios.

Aparte de la pista de Crossfit, en los exteriores se complementará con dos zonas de deporte para realizar dominadas y el press banca.

Las dominadas es un ejercicio de calistenia cuya ejecución consiste en levantar el cuerpo mientras este pende de una barra de dominadas. Para ello, se instalará un sistema de varios agarres de dominadas situadas en un lateral de la parcela tal y como se ve en la figura C.12.



Fig. D.2. Máquina exterior para dominadas

Cerca de esta zona de dominadas se instalarán un total de 3 máquinas de press banca para complementar los ejercicios al aire libre.



Fig. D.3 Máquina de press banca

D.3.3. *Pistas de pádel*

Dadas las características morfológicas de la parcela y las especificaciones del cliente sobre la superficie que se emplearía para la construcción de pistas de pádel, se ha diseñado como poder instalar el mayor número de pistas, siempre respetando el amplio movimiento entre ellas.

En el complejo deportivo, se implementarán un total de 3 pistas de pádel. Para su instalación, se ha recurrido a los servicios de una empresa especializada en el montaje de pistas a nivel internacional, como es la empresa PADELGALIS.

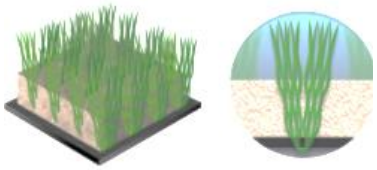
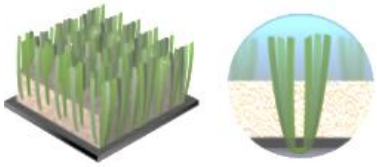
Tras la comunicación con el servicio comercial de PADELGALIS y expuesta las necesidades del proyecto, finalmente se instalarán 3 pistas modelo GALIS con las siguientes especificaciones estructurales:

- Marcos de 80x40 mm sobre bastidor de 80x80 mm.
- Pilares de 300x80x80 mm.
- Esquinas en L de 400x80x40 mm.
- Malla electrosoldada para la parte superior de los fondos de pista de 50x50x4 mm.

- Cristal templado de un grosor variable entre 10 y 12 mm.

En referencia al pavimento que se debe instalar, la empresa nos da la opción de escoger el pavimento que más se adecue a los requerimientos del cliente, las 3 opciones que nos dan son las siguientes:

Tabla D.2. Tipos de superficie para las pistas de pádel

FIBRILADO	MONOFILAMENTO	SUPERCOURT
		
Fibras rectas extrusionadas en forma plana. Necesidad de abundante arena de silicio para corregir compactaciones del terreno.	Césped más resistente con mayor memoria vertical. Menor necesidad de arena de silicio.	Texturizado de filamentos que aportan mayor capacidad de juego. Mejor agarre y rendimiento

Una vez presentado los distintos tipos al cliente, especificó que interesaría instalar el pavimento que menor mantenimiento necesitará hasta la necesidad de su reemplazo y, en consecuencia, el tipo de pavimento será el de monofilamento por su menor coste respecto al supercourt y el siendo un mantenimiento parecido.

Respecto a la iluminación, PADELGALIS ofrece distintos tipos de configuración, la estándar que es un mástil recto y en su punta la instalación de los focos, o el modelo Galis, que parte el mástil de sujeción del fondo de la pista y en un ángulo de 45 grados para llegar a la posición de iluminación estándar, eliminando el mástil vertical para no impedir la salida de bola X3. Este tipo de instalación favorece el juego ya que, si en algún momento se organizará un torneo, ese punto por la salida de la bola podría verse comprometido.

Dado que el cliente tiene el pensamiento de que en un futuro se puedan organizar torneos federativos, se optará por la instalación modelo Galis.

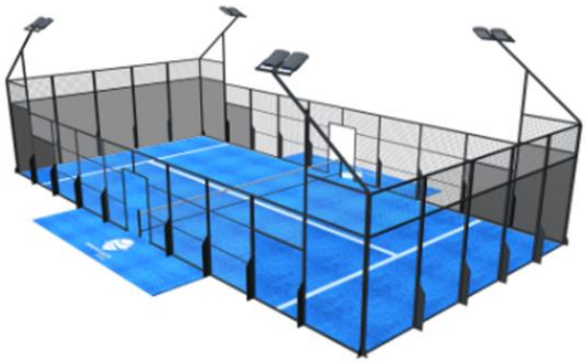


Fig. D.4. Diseño de la pista de pádel

D.3.4. *Aparcamiento*

El aparcamiento del local consta de un total de 23 plazas de aparcamiento, de las cuales dos serán plazas accesibles, siguiendo las especificaciones morfológicas estipuladas en el SUA9 del DB-SUA del Código Técnico de Edificación.

Según las especificaciones del DB-SUA9 del CTE, al tratarse de unas instalaciones de pública concurrencia, se exige una plaza accesible por cada 33 plazas. En el caso del complejo, no se exceden las 33 plazas, pero, dada la composición morfológica del aparcamiento, se ha aprovechado el paso libre para acercamiento lateral que se debe dejar, para instalar dos plazas, una a cada lado del paso libre.

En aparcamiento se distribuirá de manera longitudinal con el tipo de aparcamiento en batería en los laterales de la superficie destinada para este uso, dejando la parte central para el carril de entrada y de salida.

Este aparcamiento será de uso exclusivo de los clientes, cuya entrada y salida estará restringida con un control de paso vehicular, mediante barreras de accionamiento automático con lector de tarjeta.

D.3.4.1. *Dimensionado de las plazas*

Las plazas no accesibles tendrán unas dimensiones de 2,20 metros de ancho por 4,50 metros de largo.

Las plazas accesibles se configurarán tal y como indica el apartado SUA 9 del Documento Básico SUA de Seguridad de utilización y accesibilidad.

El documento indica que la anchura de lateral que se debe dejar al ser un aparcamiento en batería debe de ser superior a 1,20 m. Tal y como se puede observar en la figura D.15., las dimensiones que se implementarán será un ancho de 1,50 m aprovechado por las dos plazas de aparcamiento, aunque la plaza situada a la izquierda del espacio de acercamiento no tendrá obstáculos al ser paso transitable y a la misma altura de suelo que la plaza de aparcamiento.

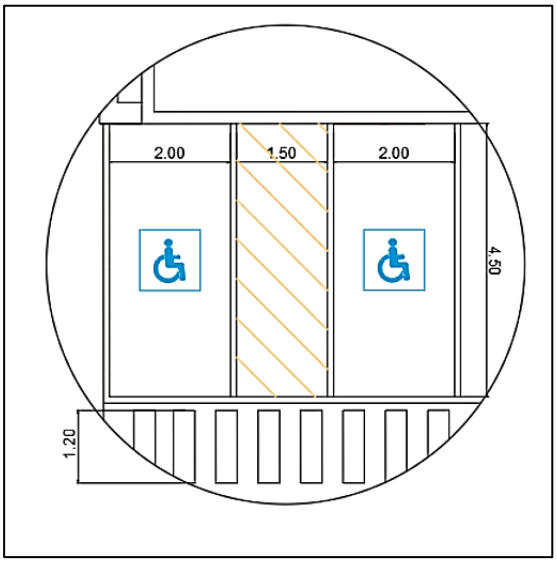


Fig. C. 5. Dimensionado plazas para minusválidos aparcamiento complejo deportivo

D.3.5. *Áreas de descanso*

El cliente especificó que aparte del ejercicio, el servicio que quería dar era integral, el cual incluiría zonas de descanso para antes y después de los entrenamientos.

En consecuencia, en el complejo deportivo se implementarán dos áreas de descanso, una situada en los exteriores, concretamente en la entrada, con mesas y bancos de chill-out para dar una ambientación de zona distendida. En el interior de la nave, situada en la planta superior, la superficie que ocupan los vestuarios en la planta baja, se instalaran los siguientes elementos:

- Máquinas expendedoras de productos fitness
- Un expendedor de agua gratuito
- Dos microondas.

- Mesas con sus respectivas sillas
- Sofá con mesa bajera

Esta área en el interior de la nave será única y exclusivamente para el uso y disfrute de los socios, ya que el uso de los microondas y el expendedor de agua gratuito estará dentro del precio que los clientes abonarán para ser socios.

D.3.6. *Servicio de taquillas*

En el vestuario situado en la planta baja de la nave, se instalarán taquillas individuales con cierre mediante una moneda proporcionada en la recepción del complejo. Estas taquillas estarán situadas al lado de los bancos para sentarse. Dichas monedas únicamente serán entregadas a los socios del complejo deportivo.

D.4. Horario

El horario de las instalaciones se irá modificando en función de las necesidades de la clientela, pero en un principio el horario del complejo deportivo será el siguiente:

Tabla D.3: Horarios de apertura AMPOSFIT

HORARIOS	
LUNES A VIERNES	De 09:00 a 21:00
SÁBADO Y DOMINGO	De 09:00 a 19:00

D.5. Tarifas

Para el sustento del complejo, se deberán estipular unas tarifas acordes al negocio y el servicio que se presta.

En el complejo deportivo, las tarifas son:

- Bonos de socio, en el cual entraría los servicios de Crossfit tanto el outdoor como el indoor, el servicio de taquillas y el uso de las pistas de pádel, con previo aviso para su reserva.

- Alquiler de plaza de aparcamiento privado y vigilado dispuesto en la parcela, que será ofrecido a los socios en función de la disponibilidad de las plazas.
- Alquiler de las pistas de pádel para los miembros que no sean socios.

Con todo esto, teniendo en cuenta la planificación financiera del complejo, con tal de que sea rentable, en origen las tarifas serán las siguientes:

Tabla D.4: Tarifas principales del complejo deportivo

CUOTA ANUAL SOCIO AMPOSFIT	1.000 EUROS
CUOTA ANUAL SERVICIO DE APARCAMIENTO	400 EUROS

E. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

A continuación, se definirán todos los parámetros que refieren a la construcción del complejo deportivo.

E.1. Edificaciones

E.1.1. *Cubierta*

La cubierta del complejo deportivo será construida a dos aguas con una pendiente del 15%. El color y el acabado de la cubierta deberá estar acorde con la tipología de las restantes naves del polígono industrial.

E.1.1.1. *Materiales.*

Sobre las correas metálicas, y sujetas mediante tornillos autorroscantes, se dispondrá una cubierta de chapa sándwich formada por panel de acero en perfil comercial, prelacada por ambas caras de 8 mm con núcleo de poliestireno expandido de 40 Kg/m^3 con un espesor de 40 mm.

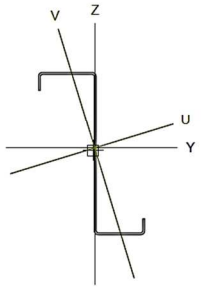
Para la unión como se ha comentado con anterioridad, se emplearán tornillos autorroscantes y con ellos también sus respectivas arandelas de goma y metal para garantizar un buen ajuste y apriete de las placas, para evitar goteras.

Para la unión de las dos vertientes de la cubierta, se instalará una cumbrera para unir los dos aleros, al tener la pendiente en sentidos opuestos. Con esto, se dispondrá un solape adecuado para evitar goteras debidas al empuje del viento. Para unir los paneles de la cubierta de la estructura se instalarán un conjunto de correas a lo largo de toda la cubierta tal y como se observa en los planos constructivos de la estructura.

Los perfiles de la correa serán ZF-225 de acero S 235, tal y como se observa en la tabla siguiente:

Tabla E.1. Perfil metálico ZF-225 de acero S 235 como correas de la estructura de la nave industrial

Perfil: ZF-225x3.0
Material: S 235



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_{yz} (4) (cm4)	I_t (2) (cm4)	y_g (3) (mm)	z_g (3) (mm)	α (5) (grados)
0.742, 5.750, 7.606	0.742, 0.000, 7.606	5.750	12.06	907.14	137.86	-258.14	0.36	2.17	3.42	16.9

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme
(3) Coordenadas del centro de gravedad
(4) Producto de inercia
(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.000	5.750	0.000	0.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Para elegir tal perfil se han realizado las comprobaciones pertinentes

Relación anchura / espesor (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$\mathbf{h/t} \leq 500 \qquad \text{(E.1.)}$$

h / t : ***75.0*** ✓

$$\mathbf{b_1/t} \leq 60 \qquad \text{(E.2)}$$

b_1 / t : ***26.7*** ✓

$$\mathbf{c_1/t} \leq 50 \qquad \text{(E.3)}$$

c_1 / t : ***8.3*** ✓

$$\mathbf{b_2/t} \leq 60 \qquad \text{(E.4)}$$

b_2 / t : ***23.3*** ✓

$$\mathbf{c_2/t} \leq 50 \qquad \text{(E.5)}$$

c_2 / t : ***7.3*** ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq \mathbf{c_1/b_1} \leq 0.6 \qquad \text{(E.6)}$$

c_1 / b_1 : *0.313*

$$0.2 \leq \mathbf{c_2/b_2} \leq 0.6 \qquad \text{(E.7)}$$

c_2 / b_2 : *0.314*

Donde:

h: Altura del alma.	**h** : *225.00* mm
b_1: Ancho del ala superior.	**b_1** : *80.00* mm
c_1: Altura del rigidizador del ala superior.	**c_1** : *25.00* mm
b_2: Ancho del ala inferior.	**b_2** : *70.00* mm
c_2: Altura del rigidizador del ala inferior.	**c_2** : *22.00* mm
t: Espesor.	**t** : *3.00* mm

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

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

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

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

Resistencia a flexión. Eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer la ecuación E.8:

(E.8)

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : ***0.785*** ✓

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **$M_{y,Ed}^{+}$** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.742, 5.750, 7.606, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.05*Q + 0.75*N(EI) + 1.50*V H3.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **$M_{y,Ed}^{-}$** : *14.43* kN·m

La resistencia de cálculo a flexión **$M_{c,Rd}$** de la ecuación E.9 y E.10 viene dada por:

(E.9)

$$M_{c,Rd}^{+} = \frac{W_{eff}^{+} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}^{+}$: *18.38* kN·m

(E.10)

$$M_{c,Rd}^{-} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}^{-}$: *18.39* kN·m

Donde:

$\mathbf{W_{eff}^{+}}$: Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión. $\mathbf{W_{eff}^{+}}$: *78.21* cm³

$\mathbf{W_{el}}$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión. $\mathbf{W_{el}}$: *78.25* cm³

$\mathbf{f_{yb}}$: Límite elástico del material base. $\mathbf{f_{yb}}$: *235.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

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

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

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

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

Resistencia a flexión. Eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

Resistencia a flexión biaxial (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer la ecuación E.11:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.11)}$$

h : ***0.170*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.742, 5.750, 7.606, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.05*Q + 0.75*N(EI) + 1.50*V H3.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *14.90* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{b,Rd}$** viene dado por la ecuación E.12:

$$\mathbf{V_{b,Rd}} = \frac{\frac{h_w}{\sin\phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}} \qquad \text{(E.12)}$$

$V_{b,Rd}$: *87.71* kN

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *219.36* mm

t: Espesor. **t** : *3.00* mm

f: Ángulo que forma el alma con la horizontal. **f** : *90.0* grados

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

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow \mathbf{f_{bv}} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w \qquad \text{(E.13)}$$

f_{bv} : *133.28* MPa

Siendo:

`l_w: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}} \qquad \text{(E.14)}$$

`l_w : *0.85*

Donde:

f_{yb}: Límite elástico del material base. **f_{yb}** : *235.00* MPa

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabla E.2. Comprobación flecha de las correas

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 81.66 %

E.1.2. *Estructura de la nave industrial*

La nave industrial está formada por perfiles metálicos, utilizando perfiles HEB para los pilares y perfiles IPE para el resto de los elementos que configuran la estructura.

E.1.2.1. *Pilares*

Los pilares que han sido utilizados en la estructura son perfiles metálicos HEB, ya que, al trabajar a compresión, existe mayor riesgo de pandeo y esta clase de perfiles te dan una similar resistencia a pandeo en los dos ejes, pudiéndose aprovechar la sección de ellos.

Para poder determinar si los pilares cumplían, se han generado comprobaciones para determinar si el perfil escogido era el correcto.

E.1.2.1.1. Pilares pórticos simples

E.1.2.1.1.1 Cálculos de resistencia

Tabla E.3. Comprobación de resistencia pilares de los pórticos simples

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N6/N7	82.32	6.941	-86.436	-0.011	-28.312	-0.01	122.40	0.03	GV	Cumple
N8/N9	82.74	6.941	-86.736	-0.096	28.525	0.01	-123.04	-0.02	GV	Cumple
N11/N12	70.57	6.941	-75.545	-0.004	-24.899	0.00	107.53	0.00	GV	Cumple
N13/N14	70.63	6.941	-75.545	-0.090	24.899	0.00	-107.53	-0.05	GV	Cumple

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

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

Origen de los esfuerzos pésimos:

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

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que h £ 100 %.

E.1.2.1.1.2 Flechas

A continuación, en la tabla E.4, se detallan las flechas producidas en los pilares de los pórticos simples.

Tabla E.4. Flechas de los pilares de los pórticos simples

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N6/N7	3.037 3.037	0.08 L/(>1000)	4.772 4.772	8.96 L/674.3	3.037 3.037	0.13 L/(>1000)	4.772 4.772	13.75 L/680.1
N8/N9	3.037 3.037	0.33 L/(>1000)	4.772 4.772	8.96 L/671.8	3.037 3.037	0.13 L/(>1000)	4.772 4.772	13.75 L/677.6
N11/N12	3.037 3.037	0.07 L/(>1000)	4.772 4.772	7.91 L/762.5	3.037 3.037	0.12 L/(>1000)	4.772 4.772	12.21 L/778.4
N13/N14	3.037 3.037	0.33 L/(>1000)	4.772 4.772	7.91 L/762.5	3.037 3.037	0.11 L/(>1000)	4.772 4.772	12.21 L/778.4

E.1.2.1.1.3 Comprobaciones E.L.U.

A continuación, se calculan los Estado Límite Último de los pilares de los pórticos simples. Dado que, al ser cálculos repetitivos, únicamente se ha detallado el cálculo de las barras más solicitadas tal y como indica la tabla E.5.

Tabla E.5: Resumen E.L.U. pilares pórticos simples

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N6/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.94 m η = 2.5	x: 0 m η = 6.9	x: 6.941 m η = 73.7	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 9.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.941 m η = 82.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 9.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 82.3**
N8/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.94 m η = 2.5	x: 0 m η = 7.0	x: 6.941 m η = 74.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 9.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.941 m η = 82.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 9.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 82.7**
N11/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.94 m η = 2.3	x: 0 m η = 3.3	x: 6.941 m η = 64.8	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.941 m η = 70.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.6**
N13/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.94 m η = 2.3	x: 0 m η = 3.3	x: 6.941 m η = 64.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 6.941 m η = 70.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.6**

Notación:

- *l_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_Y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_Z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_Z: Resistencia a corte Z*
- *V_Y: Resistencia a corte Y*
- *M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *h: Coeficiente de aprovechamiento (%)*

Barra N6/N7

Tabla E.6 Comprobaciones E.L.U. pilares pórticos simples

Perfil: HE 220 B
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[(1)] (cm4)	I_z[(1)] (cm4)	I_t[(2)] (cm4)
N6	N7	7.500	91.00	8091.00	2843.00	77.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
b	0.00	1.20	1.00	0.00
L_K	0.000	9.000	7.500	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \text{(E.15)}$$

19.79 £ 163.18 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *17.86* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *35.20* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo la igualdad de la ecuación (E.16):

$$f_{yf} = f_y \qquad \text{(E.16)}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.17)}$$

h : ***0.025*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.940 m del nudo N6, para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH6.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *61.80* kN

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por la ecuación (E.18):

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.18)}$$

$N_{t,Rd}$: *2502.50* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.19)}$$

h : ***0.037*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.20)}$$

h : ***0.069*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *93.14* kN

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por la ecuación (E.21):

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.21)}$$

2502.5

$N_{c,Rd}$: *0* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *91.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.22)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

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

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.23)}$$

$N_{b,Rd}$: *1340.2* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *91.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1} \qquad \text{(E.24)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M1}** : *1.00*

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1 \qquad \text{(E.25)}$$

c_y : *0.54*

c_T : *0.76*

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

f$_y$: *1.26*

f$_T$: *0.81*

a: Coeficiente de imperfección elástica.

a$_y$: *0.34*

a$_T$: *0.49*

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \qquad \text{(E.27)}$$

`l$_y$: *1.10*

`l$_T$: *0.64*

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

N$_{cr}$: *2070.3* kN

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

N$_{cr,y}$: *2070.3* kN

N$_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N$_{cr,T}$: *6098.7* kN

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.28)}$$

h : ***0.538*** ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.29)}$$

h : ***0.737*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.941 m del nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(EI).

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *122.40* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.941 m del nudo N6, para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH6.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *92.35* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.30)}$$

$M_{c,Rd}$: *227.43* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *827.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.31)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

$$M^{+}_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W^{+}_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \text{(E.32)}$$

$M_{b,Rd}^{+}$: *166.01* kN·m

$$M^{-}_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W^{-}_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \text{(E.33)}$$

$M_{b,Rd}^{-}$: *227.43* kN·m

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: *827.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1} \quad \text{(E.34)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.00*

χ_{LT}: Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

c_{LT}^+: *0.73*

c_{LT}^-: *1.00*

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot \left(\bar{\lambda}_{LT} - 0.2\right) + \bar{\lambda}_{LT}^2\right] \quad \text{(E.35)}$$

f_{LT}^+: *0.98*

f_{LT}^-: *0.00*

a_{LT}: Coeficiente de imperfección elástica. **a_{LT}**: *0.21*

`l_{LT}: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}} \quad \text{(E.36)}$$

`l_{LT}^+: *0.91*

$$\bar{\lambda}_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}} \quad \text{(E.37)}$$

`l_{LT}^-: *0.00*

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral. **M_{cr}^+**: *277.06* kN·m

M_{cr}^-: ¥

El momento crítico elástico de pandeo lateral 'M_{cr}' se determina de la siguiente forma en la ecuación (E.38):

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{\left[\left(\frac{k_z}{k_w}\right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j\right)^2\right]^{0.5} - \left(C_2 \cdot z_g - \right. \quad \text{(E.38)}$$

Siendo:

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z**: *2843.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	**I_t** :	*77.03*	cm4
		295400.	
I_w: Constante de alabeo de la sección.	**I_w** :	*00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*210000*	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*81000*	MPa
L_c^+: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.	**L_c^+** :	*7.500*	m
L_c^-: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.	**L_c^-** :	*0.000*	m
C_1: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	**C_1** :	*1.00*	
C_2: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	**C_2** :	*1.00*	
C_3: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	**C_3** :	*1.00*	
k_z: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.	**k_z^+** :	*1.08*	
	k_z^- :	*0.00*	
k_w: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.	**k_w^+** :	*1.08*	
	k_w^- :	*0.00*	
z_g: Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.	**z_g** :	*0.00*	mm

$$z_g = Z_a - Z_s \qquad \text{(E.39)}$$

Siendo en la ecuación (E.39):

z_a: Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.	**z_a** :	*0.00*	mm
	z_s :	*0.00*	mm

z_s: Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico.

z_j: Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y. z_j : *0.00* mm

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A \left(y^2 + z^2\right) \cdot \left(z/I_y\right) \cdot dA \qquad \text{(E.40)}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.41)}$$

h : ***0.002*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *0.15* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *0.21* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por la ecuación (E.42):

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.42)}$$

$M_{c,Rd}$: *108.32* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,z}}$: *393.90* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.43)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.44)}$$

h : ***0.096*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *42.67* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad \text{(E.45)}$$

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *442.65* kN

Donde:

$\mathbf{A_v}$: Área transversal a cortante. $\mathbf{A_v}$: *27.88* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f \qquad \text{(E.46)}$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *220.00* mm

$\mathbf{t_f}$: Espesor del ala. $\mathbf{t_f}$: *16.00* mm

$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. $\mathbf{t_w}$: *9.50* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *18.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.47)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

16.00 < **55.46** ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. **l_w** : *16.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w} \quad \text{(E.48)}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. **$l_{máx}$** : *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \quad \text{(E.49)}$$

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : *1.20*

e: Factor de reducción. **e** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}} \quad \text{(E.50)}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.51)}$$

h < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.03* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \text{(E.52)}$$

$V_{c,Rd}$: *1161.25* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *73.14* cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w \quad \text{(E.53)}$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *91.00* cm²

d: Altura del alma. **d** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.54)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.55)}$$

h : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI).

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo **$M_{T,Rd}$** viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.56)}$$

$M_{T,Rd}$: *7.64* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *48.14* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.57)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

E.1.2.1.2. Pilares pórticos de sujeción puertas basculantes

Estos pilares son los correspondientes a los pórticos que, mediante la inserción de una viga, se sustentarán las puertas basculantes.

E.1.2.1.2.1 Cálculos de resistencia

Tabla E.7. Comprobación de resistencia pilares de sujeción de las puertas basculantes

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N16/N54	53.36	0.000	-57.933	0.005	42.602	0.00	95.66	0.09	GV	Cumple
N54/N17	52.33	2.141	-75.545	-0.003	-24.899	0.00	107.53	0.00	GV	Cumple
N18/N56	53.58	0.000	-52.972	0.497	-42.601	0.00	-95.66	0.75	GV	Cumple

N56/N19	52.58	2.141	-75.545	-0.637	24.899	0.00	-107.53	-0.35	GV	Cumple
N21/N55	53.32	0.000	-57.864	0.023	42.602	0.00	95.55	0.12	GV	Cumple
N55/N22	52.21	2.141	-75.407	-0.004	-24.894	0.00	107.30	0.00	GV	Cumple
N23/N57	59.05	0.000	-62.845	4.317	-42.600	0.00	-95.05	6.83	GV	Cumple
N57/N24	55.28	2.141	-75.683	5.422	24.894	0.01	-109.23	3.03	GV	Cumple

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

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

Origen de los esfuerzos pésimos:

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

η: Aprovechamiento de la resistencia.

E.1.2.1.2.2 Flechas

Tabla E.8 Flechas de los pilares de las puertas básculantes

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N16/N17	3.300 3.300	0.07 L/(>1000)	4.800 4.800	7.91 L/761.2	3.300 3.300	0.11 L/(>1000)	4.800 5.014	12.21 L/771.1
N18/N19	3.900 3.900	0.76 L/(>1000)	4.800 4.800	7.91 L/761.2	3.000 3.000	0.10 L/(>1000)	4.800 5.014	12.21 L/771.3

N21/N22	2.700 2.700	0.05 L/(>1000)	4.800 4.800	7.86 L/763.7	2.700 2.700	0.08 L/(>1000)	4.800 5.014	12.13 L/771.6
N23/N24	3.499 3.499	2.21 L/(>1000)	4.665 4.665	7.31 L/808.5	2.041 5.602	0.05 L/(>1000)	4.665 4.665	11.29 L/810.5

E.1.2.1.2.3 Comprobaciones E.L.U.

Tabla E.9: Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)													Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N16/N54	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.8 m η = 1.3	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 50.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 53.4**
N54/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.14 m η = 2.3	x: 0 m η = 3.1	x: 2.141 m η = 47.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 6.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.141 m η = 52.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 52.3**
N18/N56	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.8 m η = 1.4	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 50.7	x: 4.8 m η = 1.6	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 53.6**
N56/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.14 m η = 2.3	x: 0 m η = 3.1	x: 2.141 m η = 47.3	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 6.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.141 m η = 52.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 6.5	η = 0.1	**CUMPLE η = 52.6**
N21/N55	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.8 m η = 1.3	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 50.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 53.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 53.3**
N55/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.14 m η = 2.2	x: 0 m η = 3.1	x: 2.141 m η = 47.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 6.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.141 m η = 52.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 52.2**
N23/N57	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.664 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 50.2	x: 4.665 m η = 12.4	x: 0 m η = 10.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 59.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 10.3	η = 0.4	**CUMPLE η = 59.1**
N57/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.14 m η = 2.3	x: 0.135 m η = 3.1	x: 2.141 m η = 48.0	x: 0.135 m η = 13.0	x: 0.135 m η = 6.5	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.141 m η = 55.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.135 m η = 6.5	η = 0.5	**CUMPLE η = 55.3**

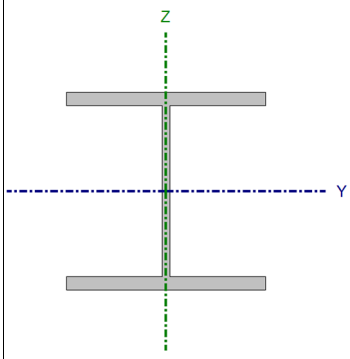
Notación:
- *λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_Y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_Z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_Z: Resistencia a corte Z*
- *V_Y: Resistencia a corte Y*
- *M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *η: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
- *[1] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *[2] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

Barra N23/N57

Tabla E.10 Perfil del pilar de las puertas basculantes

Perfil: HE 220 B
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N23	N57	4.800	91.00	8091.00	2843.00	77.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	1.88	0.00	1.00
L_K	0.000	9.000	0.000	4.800
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \text{(E.58)}$$

19.79 £ 163.18 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *17.86* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *35.20* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y \qquad \text{(E.59)}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.60)}$$

h : ***0.011*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.664 m del nudo N23, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·VH6.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *28.61* kN

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

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.61)}$$

$N_{t,Rd}$: *2502.50* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.62)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.63)}$$

h : ***0.047*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.64)}$$

h : ***0.088*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(EI).

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *118.01* kN

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd} \quad \text{(E.65)}$$

N_{c,Rd} : *2502.50* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *91.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.66)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

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

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \text{(E.67)}$$

N_{b,Rd} : *1340.24* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *91.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1} \qquad \text{(E.68)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.00*

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1 \qquad \text{(E.69)}$$

c_y : *0.54*

c_T : *0.80*

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right] \qquad \text{(E.70)}$$

f_y : *1.26*

f_T : *0.76*

a: Coeficiente de imperfección elástica.

a_y : *0.34*

a_T : *0.49*

`l: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \qquad \text{(E.71)}$$

$\grave{l}_y$: *1.10*

$\grave{l}_T$: *0.58*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *2070.31* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *2070.31* kN

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

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : *7404.48* kN

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ (E.72)

h : ***0.462*** ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$ (E.73)

h : ***0.502*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *105.07* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *97.19* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ (E.74)

$M_{c,Rd}$: *227.43* kN·m

Donde:

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

Clase : *1*

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

$\mathbf{W_{pl,y}}$: *827.00* cm^3

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero.

$\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} \qquad \text{(E.75)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

$$\mathbf{M^{+}_{b,Rd}} = \chi_{LT} \cdot W^{+}_{pl,y} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.76)}$$

$\mathbf{M_{b,Rd}^{+}}$: *227.43* kN·m

$$\mathbf{M^{-}_{b,Rd}} = \chi_{LT} \cdot W^{-}_{pl,y} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.77)}$$

$\mathbf{M_{b,Rd}^{-}}$: *193.80* kN·m

Donde:

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

$W_{pl,y}$: *827.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : *275.00* MPa

f_{yd} :

(E.78)

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : *275.00* MPa

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

g_{M1} : *1.00*

c_{LT}: Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

(E.79)

c_{LT}^+ : *1.00*

c_{LT}^- : *0.85*

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot \left(\bar{\lambda}_{LT} - 0.2\right) + \bar{\lambda}_{LT}^2\right]$$

(E.80)

f_{LT}^+ : *0.00*

f_{LT}^- : *0.79*

a_{LT}: Coeficiente de imperfección elástica.

a_{LT} : *0.21*

`l_{LT}: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

(E.81)

$\bar{\lambda}_{LT}^+$: *0.00*

(E.82)

$$\bar{\lambda}_{LT}^{-} = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^{-} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

`λ_{LT}^{-} : *0.69*

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral.

M_{cr}^{+} : ¥

M_{cr}^{-} : *477.00* kN·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral 'M_{cr}' se determina de la siguiente forma:

$$\mathbf{M_{cr}} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \sqrt{\left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j \right)^2 \right]^{0.5}} - \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j \right) \right\} \quad \text{(E.83)}$$

Siendo:

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : *2843.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : *77.03* cm4

295400.0

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : *0* cm6

E: Módulo de elasticidad. — **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : *81000* MPa

L_c^{+}: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior. — L_c^{+} : *0.000* m

L_c^{-}: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior. — L_c^{-} : *4.800* m

C_1: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. — C_1 : *1.00*

C_2: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. — C_2 : *1.00*

C_3: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. — C_3 : *1.00*

k_z: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.

k_z^{+} : *0.00*

k_z^{-} : *0.69*

k_w: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.

k_w^+ : *0.00*

k_w^- : *0.69*

z_g: Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.

z_g : *0.00* mm

$$z_g = z_a - z_s \quad \text{(E.84)}$$

Siendo:

z_a: Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.

z_a : *0.00* mm

z_s: Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico.

z_s : *0.00* mm

z_j: Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y.

z_j : *0.00* mm

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A \left(y^2 + z^2\right) \cdot \left(z / I_y\right) \cdot dA \quad \text{(E.85)}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.86)}$$

h : ***0.124*** ✓

Para flexión positiva:

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

M_{Ed}^+ : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.665 m del nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *13.46* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} \quad \text{(E.87)}$$

$M_{c,Rd}$: *108.32* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: *393.90* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.88)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : *1.00*

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

(E.89)

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : ***0.103*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *45.58* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \text{(E.90)}$$

$V_{c,Rd}$: *442.65* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *27.88* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f \quad \text{(E.91)}$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *220.00* mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : *16.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *18.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.92)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

16.00 < **55.46** ✓

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \qquad \text{(E.93)}$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *16.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w} \qquad \text{(E.94)}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \qquad \text{(E.95)}$$

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : *1.20*

e: Factor de reducción. **e** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}} \qquad \text{(E.96)}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.96)}$$

h : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *4.37* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad \text{(E.97)}$$

$V_{c,Rd}$: *1161.25* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *73.14* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - d \cdot t_w \qquad \text{(E.98)}$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *91.00* cm²

d: Altura del alma. **d** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.99)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.100)}$$

h : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(270°)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.00* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.101)}$$

$M_{T,Rd}$: *7.64* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *48.14* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.102)}$$

Siendo:

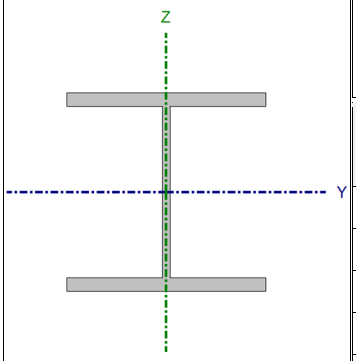
f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

Barra N57/N24

Tabla E.11 Perfil del pilar de las puertas basculantes

Perfil: HE 220 B
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[(1)] (cm4)	I_z[(1)] (cm4)	I_t[(2)] (cm4)
N57	N24	2.700	91.00	8091.00	2843.00	77.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
b	0.00	3.33	0.00	1.00
L_K	0.000	9.000	0.000	2.700
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \text{(E.103)}$$

19.79 £ 163.18 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *17.86* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *35.20* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

$\mathbf{f_{yf}}$: Límite elástico del acero del ala comprimida. $\mathbf{f_{yf}}$: *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y \qquad \text{(E.104)}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.105)}$$

h : ***0.023*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.140 m del nudo N57, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·VH6.

$\mathbf{N_{t,Ed}}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{t,Ed}}$: *56.46* kN

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

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.106)}$$

$\mathbf{N_{t,Rd}}$: *2502.50* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.107)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.00*

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.108)}$$

h : ***0.031*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.135 m del nudo N57, para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *77.89* kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.109)}$$

$N_{c,Rd}$: *2502.50* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *91.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.110)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez **`l** £ 0.2 o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** £ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l**: Esbeltez reducida. **`l : *1.10*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \qquad \text{(E.111)}$$

$N_{c,Ed}$/N_{cr}: Relación de axiles. **$N_{c,Ed}$/N_{cr}** : *0.038*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *91.00* cm²

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *2070.31* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *2070.31* kN

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

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : *12182.66* kN

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.112)}$$

h : ***0.480*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.141 m del nudo N57, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·VH6.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *84.98* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.141 m del nudo N57, para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+0.9·VH3+1.5·N(EI).

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *109.23* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.113)}$$

$M_{c,Rd}$: *227.43* kN·m

Donde:

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

Clase : *1*

$W_{pl,y}$: *827.00* cm^3

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

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.114)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

Si la esbeltez **$\bar{\lambda}_{LT}$** £ 0.4 o la relación **M_{Ed} / M_{cr}** £ 0.16 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

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

$$\bar{\lambda}_{LT}^{+} = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^{+} \cdot f_y}{M_{cr}}} \quad \text{(E.115)}$$

$\bar{\lambda}_{LT}^{+}$: *0.00*

$$\bar{\lambda}_{LT}^{-} = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^{-} \cdot f_y}{M_{cr}}} \quad \text{(E.116)}$$

$\bar{\lambda}_{LT}^{-}$: *0.46*

M_{Ed} / M_{cr}: Relación de momentos.

M_{Ed}^{+} / M_{cr}^{+} : *0.000*

M_{Ed}^{-} / M_{cr}^{-} : *0.100*

Donde:

$W_{pl,y}$: *827.00* cm^3

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

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : *275.00* MPa

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral.

M_{cr}^+ : ¥

M_{cr}^- : *1087.74* kN·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral 'M_{cr}' se determina de la siguiente forma:

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \sqrt{\left(\frac{k_z}{k_w}\right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j)^2} - (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j) \right\}^{0.5} \quad \text{(E.117)}$$

Siendo:

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

I_z : *2843.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : *77.03* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w : *295400.00* cm6

E: Módulo de elasticidad.

E : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : *81000* MPa

L_c^+: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

L_c^+ : *0.000* m

L_c^-: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

L_c^- : *2.700* m

C_1: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_1 : *1.00*

C_2: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_2 : *1.00*

C_3: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_3 : *1.00*

k_z: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.

k_z^+ : *0.00*

k_z^- : *0.39*

k_w: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.

k_w^+ : *0.00*

k_w^- : *0.39*

z_g: Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.

z_g : *0.00* mm

$$z_g = z_a - z_s \quad \text{(E.118)}$$

Siendo:

z_a: Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.

z_a : *0.00* mm

z_s: Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico.

z_s : *0.00* mm

z_j: Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y.

z_j : *0.00* mm

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A \left(y^2 + z^2\right) \cdot \left(z / I_y\right) \cdot dA \quad \text{(E.119)}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer la ecuación E.120:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.120)}$$

h : ***0.130*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.135 m del nudo N57, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *14.06* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.121)}$$

$M_{c,Rd}$: *108.32* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *393.90* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.122)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.123)}$$

h : ***0.065*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.135 m del nudo N57, para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *28.84* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad \text{(E.124)}$$

$V_{c,Rd}$: *442.65* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *27.88* cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f \qquad \text{(E.125)}$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *220.00* mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : *16.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *18.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.00*

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \qquad \text{(E.126)}$$

16.00 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : *16.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w} \qquad \text{(E.127)}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. **$\lambda_{máx}$** : *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \qquad \text{(E.128)}$$

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : *1.20*

e: Factor de reducción. **e** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}} \qquad \text{(E.129)}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.130)}$$

h : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *5.48* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad \text{(E.131)}$$

$V_{c,Rd}$: *1161.25* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *73.14* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - d \cdot t_w \qquad \text{(E.132)}$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *91.00* cm²

d: Altura del alma. **d** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *9.50* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.133)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. g_{M0} : *1.00*

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.134)}$$

h : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI).

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.01* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \quad \text{(E.135)}$$

$M_{T,Rd}$: *7.64* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *48.14* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.136)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

E.1.2.1.3. Pilares pórtico hastial sin forjado segunda planta

Estos pilares son los encargados de poner fin a la estructura.

Dado que sus solicitaciones son mayores, se les ha introducido dos pilares simétricos en el interior del pórtico hastial

E.1.2.1.3.1 Cálculos de resistencia

A continuación, se detalla todas las comprobaciones de resistencia a las cuales se han sometido los pilares del pórtico hastial que no comparte con el forjado de la segunda planta.

Tabla E.12: Comprobaciones de resistencia pilares del pórtico hastial sin vigas de 2º planta

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	37.96	0.000	-9.820	0.021	26.140	0.02	61.79	0.15	GV	Cumple
N3/N4	38.80	0.000	-11.539	-0.063	-26.338	-0.02	-62.52	-0.47	GV	Cumple
N44/N45	8.95	0.000	-39.560	-0.901	0.412	0.00	3.29	-7.20	GV	Cumple
N46/N47	8.77	0.000	3.204	-0.900	-0.571	0.00	-4.56	-7.19	GV	Cumple

E.1.2.1.3.2 Flechas

Tabla E.13: Flechas de los pilares del pórtico hastial

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	3.037 3.037	0.08 L/(>1000)	1.735 1.735	1.69 L/(>1000)	3.037 3.037	0.13 L/(>1000)	1.301 1.735	2.91 L/(>1000)
N3/N4	3.037 3.037	0.33 L/(>1000)	1.735 1.735	1.66 L/(>1000)	3.037 3.037	0.13 L/(>1000)	1.301 1.301	2.91 L/(>1000)
N44/N45	3.495 3.495	3.33 L/(>1000)	3.495 3.495	0.78 L/(>1000)	3.495 3.495	6.59 L/(>1000)	3.495 3.495	1.38 L/(>1000)
N46/N47	3.495 3.495	3.33 L/(>1000)	3.495 3.495	0.89 L/(>1000)	3.495 3.495	6.59 L/(>1000)	3.495 3.495	1.37 L/(>1000)

E.1.2.1.3.3 Comprobaciones E.L.U.

A continuación, en la tabla E.14, se detallan los cálculos realizados para las comprobaciones de los Estados Límite Último de los pilares que conforman el pórtico hastial.

Tabla E.14: Comprobaciones E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.94 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 37.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.0	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 38.0**
N3/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.94 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 37.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 6.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 6.0	η < 0.1	**CUMPLE η = 38.8**
N44/N45	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.988 m η = 1.4	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 6.6	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 9.0**
N46/N47	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.988 m η = 1.4	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 6.7	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 8.8**

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Notación:
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Dada la repetitividad de los cálculos, únicamente se detallan los cálculos para el pilar que tiene unas solicitaciones mayores, guiándonos por la tabla E.14.

Barra N1/N2

Tabla E.15 Perfil perteneciente al pórtico hastial

Perfil: HE 220 B
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[(1)] (cm4)	I_z[(1)] (cm4)	I_t[(2)] (cm4)
N1	N2	7.500	91.00	8091.00	2843.00	77.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
b	0.00	1.20	1.00	0.00
L_K	0.000	9.000	7.500	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \text{(E.137)}$$

19.79 £ 163.18 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *17.86* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *35.20* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

$\mathbf{f_{yf}}$: Límite elástico del acero del ala comprimida. $\mathbf{f_{yf}}$: *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y \qquad \text{(E.138)}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.139)}$$

h : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.940 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(90°)H1.

$\mathbf{N_{t,Ed}}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{t,Ed}}$: *12.04* kN

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

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.140)}$$

$\mathbf{N_{t,Rd}}$: *2502.50* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.140)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.00*

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.141)}$$

η : ***0.011*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *28.11* kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.142)}$$

$N_{c,Rd}$: *2502.50* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *91.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.143)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda}$ £ 0.2 o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr}$ £ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}$: *1.10*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \qquad \text{(E.144)}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles. $N_{c,Ed}/N_{cr}$: *0.014*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *91.00* cm²

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *2070.31* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *2070.31* kN

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

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: *6098.74* kN

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.145)}$$

h : ***0.272*** ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.146)}$$

h : ***0.373*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *61.97* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *48.30* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.147)}$$

$M_{c,Rd}$: *227.43* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: *827.00* cm³

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

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.148)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

$$M^{+}_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W^{+}_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \text{(E.149)}$$

$M_{b,Rd}^{+}$: *166.01* kN·m

$$M^{-}_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W^{-}_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad \text{(E.150)}$$

$M_{b,Rd}^{-}$: *227.43* kN·m

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *827.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1} \quad \text{(E.151)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

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

γ_{M1} : *1.00*

χ_{LT}: Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1 \qquad \text{(E.152)}$$

χ_{LT}^+ : *0.73*

χ_{LT}^- : *1.00*

Siendo: (E.153)

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot \left(\bar{\lambda}_{LT} - 0.2\right) + \bar{\lambda}_{LT}^2\right]$$

f_{LT}^+ : *0.98*

f_{LT}^- : *0.00*

a_{LT}: Coeficiente de imperfección elástica. **a_{LT}** : *0.21*

`λ_{LT}: Esbeltez reducida.

(E.154)

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

`λ_{LT}^+ : *0.91*

$$\bar{\lambda}_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}} \qquad \text{(E.155)}$$

`λ_{LT}^- : *0.00*

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral. **M_{cr}^+** : *277.06* kN·m

M_{cr}^- : ¥

El momento crítico elástico de pandeo lateral 'M_{cr}' se determina de la siguiente forma:

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{\sqrt{\left[\left(\frac{k_z}{k_w}\right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j\right)^2\right]}^{-0.5} - \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j\right)\right\} \qquad \text{(E.156)}$$

Siendo:

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	*2843.00*	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	*77.03*	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	*295400.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*210000*	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*81000*	MPa
L_c^+: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.	L_c^+ :	*7.500*	m
L_c^-: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.	L_c^- :	*0.000*	m
C_1: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	C_1 :	*1.00*	
C_2: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	C_2 :	*1.00*	
C_3: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	C_3 :	*1.00*	
k_z: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.	k_z^+ :	*1.08*	
	k_z^- :	*0.00*	
k_w: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.	k_w^+ :	*1.08*	
	k_w^- :	*0.00*	
z_g: Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.	z_g :	*0.00*	mm

$$z_g = Z_a - Z_s \quad \text{(E.157)}$$

Siendo:

	z_a :	*0.00*	mm

z_a: Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.

z_s: Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico. z_s : *0.00* mm

z_j: Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y. z_j : *0.00* mm

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A \left(y^2 + z^2\right) \cdot \left(z / I_y\right) \cdot dA \qquad \text{(E.158)}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.159)}$$

h : ***0.002*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *0.17* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *0.24* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.160)}$$

$M_{c,Rd}$: *108.32* kN·m

Donde:

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

Clase : *1*

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

$\mathbf{W_{pl,z}}$: *393.90* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero.

$\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.161)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.162)}$$

h : ***0.059*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2.

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

$\mathbf{V_{Ed}}$: *26.23* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad \text{(E.163)}$$

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *442.65* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *27.88* cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f \quad \text{(E.164)}$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *220.00* mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : *16.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *18.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.165)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

16.00 < **55.46** ✓

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \quad \text{(E.166)}$$

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. **l_w** : *16.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w} \qquad \text{(E.167)}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. **$l_{máx}$** : *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \qquad \text{(E.168)}$$

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : *1.20*

e: Factor de reducción. **e** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}} \qquad \text{(E.169)}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.170)}$$

h < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.04* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ (E.171)

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *1161.25* kN

Donde:

$\mathbf{A_v}$: Área transversal a cortante. $\mathbf{A_v}$: *73.14* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *91.00* cm²

d: Altura del alma. **d** : *188.00* mm

$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. $\mathbf{t_w}$: *9.50* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ (E.172)

h : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(EI).

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo **$M_{T,Rd}$** viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.173)}$$

$M_{T,Rd}$: *7.64* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *48.14* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.174)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

E.1.2.1.4. Pilares pórtico hastial con forjado segunda planta

Estos pilares son los que conforman la fachada opuesta a la anteriormente descrita, con la diferencia que estos pilares, a a parte de tener que sustentar las cargas del otro pórtico hastial, estos tienen que soportar el forjado y las cargas de uso que se vayan a producir en la estancia de la sala de descanso correspondiente a la segunda planta de la nave industrial

E.1.2.1.4.1 Cálculo de resistencia

Tabla E.16: Comprobaciones de resistencia pilares del pórtico hastial que comparte vigas forjado

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N31/N43	18.99	0.000	-79.641	0.203	-18.915	0.01	-34.35	0.03	GV	Cumple
N43/N32	13.52	3.841	-17.646	0.105	-13.861	0.03	28.84	-0.01	GV	Cumple
N33/N41	19.72	0.000	-79.995	-0.001	19.058	-0.01	34.95	-0.72	GV	Cumple
N41/N34	13.95	3.841	-17.968	-0.034	14.195	-0.03	-29.66	-0.09	GV	Cumple
N36/N40	19.56	0.000	-139.542	-9.212	0.087	0.00	-0.28	-15.38	GV	Cumple
N40/N37	4.57	0.100	-29.655	-0.723	-0.177	0.00	-0.85	-3.46	GV	Cumple
N38/N42	19.99	0.000	-139.978	9.429	0.208	0.00	-0.59	15.77	GV	Cumple
N42/N39	4.81	0.100	-29.836	0.754	-0.271	0.00	-1.30	3.61	GV	Cumple

E.1.2.1.4.2 Flechas

Tabla E.17: Flechas de los pilares del pórtico hastial

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N31/N32	4.269 4.503	0.10 L/(>1000)	1.929 1.929	1.22 L/(>1000)	3.568 1.929	0.08 L/(>1000)	1.714 1.929	1.80 L/(>1000)
N33/N34	2.571 2.571	0.30 L/(>1000)	1.929 1.929	1.17 L/(>1000)	3.568 3.568	0.07 L/(>1000)	1.714 1.929	1.80 L/(>1000)
N36/N37	4.597 0.857	0.87 L/(>1000)	3.699 3.699	1.02 L/(>1000)	4.597 0.857	1.54 L/(>1000)	3.699 3.699	1.22 L/(>1000)
	4.597	0.91	3.699	0.86	4.597	1.54	3.699	1.22

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N38/N39	0.857	L/(>1000)	3.699	L/(>1000)	0.857	L/(>1000)	3.699	L/(>1000)

E.1.2.1.4.3 Comprobaciones E.L.U.

Tabla E.18: Comprobaciones E.L.U. pilares del pórtico hastial

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N31/N43	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 15.1	x: 3 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 19.0**
N43/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.84 m η = 0.4	x: 0.1 m η = 1.1	x: 3.841 m η = 12.7	x: 0.1 m η = 0.5	x: 0.1 m η = 3.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.841 m η = 13.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.1 m η = 3.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 13.5**
N33/N41	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 15.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 19.7**
N41/N34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.84 m η = 0.4	x: 0.1 m η = 1.2	x: 3.841 m η = 13.0	x: 0.1 m η = 0.3	x: 0.1 m η = 3.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.841 m η = 14.0	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.1 m η = 3.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 14.0**
N36/N40	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.3	x: 3 m η = 1.9	x: 0 m η = 14.2	η = 0.2	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.6	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	**CUMPLE η = 19.6**
N40/N37	x: 0.1 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.888 m η = 1.4	x: 0.1 m η = 2.0	x: 0.1 m η = 1.8	x: 0.1 m η = 3.2	η = 0.2	η = 0.1	x: 0.1 m η < 0.1	x: 0.1 m η < 0.1	x: 0.1 m η = 4.6	x: 0.1 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 4.6**
N38/N42	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.3	x: 3 m η = 1.6	x: 0 m η = 14.6	η = 0.2	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	**CUMPLE η = 20.0**
N42/N39	x: 0.1 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.888 m η = 1.4	x: 0.1 m η = 2.0	x: 0.1 m η = 1.5	x: 0.1 m η = 3.3	η = 0.2	η = 0.1	x: 0.1 m η < 0.1	x: 0.1 m η < 0.1	x: 0.1 m η = 4.8	x: 0.1 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 4.8**

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Notación:

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

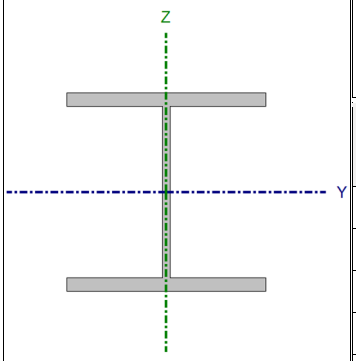
Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N41/N34

Tabla E.19: Perfil con mayores solicitaciones del pórtico hastial

Perfil: HE 220 B
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[(1)] (cm4)	I_z[(1)] (cm4)	I_t[(2)] (cm4)
N41	N34	4.400	91.00	8091.00	2843.00	77.03

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
b	0.00	2.05	0.00	1.00
L_K	0.000	9.000	0.000	4.400
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \text{(E.175)}$$

19.79 £ 163.18 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *17.86* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *35.20* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

$\mathbf{f_{yf}}$: Límite elástico del acero del ala comprimida. $\mathbf{f_{yf}}$: *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y \qquad \text{(E.176)}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.177)}$$

h : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.840 m del nudo N41, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·VH6.

$\mathbf{N_{t,Ed}}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{t,Ed}}$: *10.26* kN

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

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.178)}$$

$\mathbf{N_{t,Rd}}$: *2502.50* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.179)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.180)}$$

h : ***0.012*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.05·Q(B)+1.5·VH3+0.75·N(Ⅱ).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *28.83* kN

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.181)}$$

$N_{c,Rd}$: *2502.50* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *91.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.182)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez **`l** £ 0.2 o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** £ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l**: Esbeltez reducida. **`l : *1.10*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \qquad \text{(E.183)}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles. **$N_{c,Ed}/N_{cr}$** : *0.014*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *91.00* cm²

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *2070.31* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *2070.31* kN

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

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : *7824.87* kN

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.184)}$$

h : ***0.130*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.841 m del nudo N41, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *13.71* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.841 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.05·Q(B)+1.5·V(0°)H2+0.75 N (EI).

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *29.66* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.185)}$$

$M_{c,Rd}$: *227.43* kN·m

Donde:

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

Clase : *1*

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

$W_{pl,y}$: *827.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.186)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{M0} : *1.00*

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

Si la esbeltez **`l_{LT}** £ 0.4 o la relación **M_{Ed} / M_{cr}** £ 0.16 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l_{LT}: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^{+} = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^{+} \cdot f_y}{M_{cr}}} \qquad \text{(E.187)}$$

`l_{LT}^{+} : *0.00*

$$\bar{\lambda}_{LT}^{-} = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^{-} \cdot f_y}{M_{cr}}} \qquad \text{(E.188)}$$

`l_{LT}^{-} : *0.65*

M_{Ed} / M_{cr}: Relación de momentos.

M_{Ed}^+ / M_{cr}^+ :	*0.000*	
M_{Ed}^- / M_{cr}^- :	*0.055*	

Donde:

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

$W_{pl,y}$:	*827.00*	cm^3

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

f_y :	*275.00*	MPa

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral.

M_{cr}^+ :	¥	
M_{cr}^- :	*534.94*	kN·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral 'M_{cr}' se determina de la siguiente forma:

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \sqrt{\left(\frac{k_z}{k_w}\right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j\right)^2} - \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j\right) \right\} \quad \text{(E.189)}$$

Siendo:

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

I_z :	*2843.00*	cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t :	*77.03*	cm4
	295400.0	

I_w: Constante de alabeo de la sección.

I_w :	*0*	cm6

E: Módulo de elasticidad.

E :	*210000*	MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G :	*81000*	MPa

L_c^+: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

L_c^+ :	*0.000*	m

L_c^-: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior. L_c^- : *4.400* m

C_1: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. C_1 : *1.00*

C_2: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. C_2 : *1.00*

C_3: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. C_3 : *1.00*

k_z: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra. k_z^+ : *0.00*

k_z^- : *0.63*

k_w: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra. k_w^+ : *0.00*

k_w^- : *0.63*

z_g: Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z. z_g : *0.00* mm

$$z_g = z_a - z_s \quad \text{(E.190)}$$

Siendo:

z_a: Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico. z_a : *0.00* mm

z_s: Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico. z_s : *0.00* mm

z_j: Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y. z_j : *0.00* mm

$$\mathbf{z_j} = z_s - 0.5 \cdot \int_A \left(y^2 + z^2\right) \cdot \left(z/I_y\right) \cdot dA \qquad \text{(E.191)}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.192)}$$

h : ***0.003*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *0.08* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N41, para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *0.34* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.193)}$$

$M_{c,Rd}$: *108.32* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *393.90* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.194)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.195)}$$

h : ***0.036*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.05·Q(B)+1.5·V(0°)H2+0.75 N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *15.85* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \text{(E.196)}$$

$V_{c,Rd}$: *442.65* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *27.88* cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f \quad \text{(E.197)}$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *91.00* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *220.00* mm

t_f: Espesor del ala. t_f : *16.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *9.50* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *18.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.198)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.00*

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \qquad \mathbf{16.00} < \mathbf{55.46}$$

✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : *16.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w} \quad \text{(E.200)}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. **$l_{máx}$** : *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \qquad \text{(E.201)}$$

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : *1.20*

e: Factor de reducción. **e** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}} \qquad \text{(E.202)}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.203)}$$

h < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH6.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.08* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad \text{(E.204)}$$

$V_{c,Rd}$: *1161.25* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *73.14* cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w \quad \text{(E.205)}$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *91.00* cm²

d: Altura del alma. **d** : *188.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.50* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.206)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.207)}$$

h : ***0.004*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $\mathbf{M_{T,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.208)}$$

$\mathbf{M_{T,Rd}}$: *7.64* kN·m

Donde:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión. $\mathbf{W_T}$: *48.14* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.209)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

E.1.2.1.5. Pilares del forjado

Estos pilares son los encargados de dar soporte a la viga que traviesa el pórtico siguiente al hastial, que, por su luz, no podría aguantar o su dimensionamiento sería inviable.

Para ello, se han construido 2 pilares a lo largo de la luz de la viga, distribuidos de manera simétrica respecto al pilar del pórtico.

E.1.2.1.5.1 Cálculos de resistencia

Tabla E.20: Comprobaciones de resistencia pilares que sustentan el forjado

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N48/N49	24.16	0.000	-110.502	15.670	-0.535	0.00	-1.76	26.83	GV	Cumple
N50/N51	24.38	0.000	-110.556	-15.960	-0.272	0.00	-0.94	-27.33	GV	Cumple

E.1.2.1.5.2 Flechas

Tabla E.21: Comprobaciones de flecha en pilares del forjado

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N48/N49	0.857 0.857	0.55 L/(>1000)	1.286 1.286	0.08 L/(>1000)	0.857 0.857	1.05 L/(>1000)	1.286 1.286	0.11 L/(>1000)
N50/N51	0.857 0.857	0.54 L/(>1000)	1.286 1.286	0.09 L/(>1000)	0.857 0.857	1.05 L/(>1000)	1.286 1.286	0.11 L/(>1000)

E.1.2.1.5.3 Comprobaciones E.L.U.

Tabla E. 22: Comprobaciones ELU de los pilares del forjado

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N48/N49	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 20.3	η = 0.3	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 1.2	**CUMPLE η = 24.2**
N50/N51	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 20.7	η = 0.3	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.4	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 1.2	**CUMPLE η = 24.4**

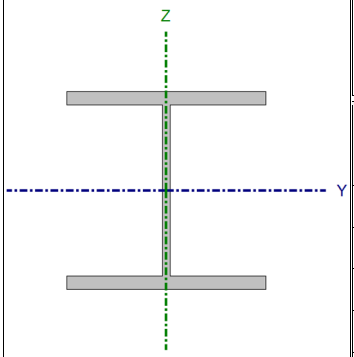
Notación:
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Barra N50/N51

Tabla E.23: Perfil más solicitado de los pilares del forjado

Perfil: HE 240 B
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y[(1)] (cm4)	I_z[(1)] (cm4)	I_t[(2)] (cm4)
N50	N51	3.100	106.00	11260.00	3923.00	103.88

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
b	0.70	0.70	0.00	0.00
L_K	2.170	2.170	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \text{(E.210)}$$

20.60 £ 168.93 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *206.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *10.00* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *20.60* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *40.80* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

$\mathbf{f_{yf}}$: Límite elástico del acero del ala comprimida. $\mathbf{f_{yf}}$: *265.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y \qquad \text{(E.211)}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

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

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.212)}$$

h : ***0.041*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·Q(B)+0.9·VH6.

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *116.31* kN

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

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.213)}$$

$\mathbf{N_{c,Rd}}$: *2809.00* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *106.00* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *265.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.214)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *265.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez **`l** £ 0.2 o la relación $\mathbf{N_{c,Ed}}$ **/** $\mathbf{N_{cr}}$ £ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l**: Esbeltez reducida. **`l : *0.40*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \text{(E.215)}$$

$\mathbf{N_{c,Ed}/N_{cr}}$: Relación de axiles. $\mathbf{N_{c,Ed}/N_{cr}}$: *0.007*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *106.00* cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *265.00* MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: $\mathbf{N_{cr}}$: *17267.04* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *49560.76* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *17267.04* kN

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

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ (E.216)

h : ***0.018*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *5.05* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.05·Q(B)+1.5·VH5.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *1.73* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ (E.217)

$M_{c,Rd}$: *279.05* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *1053.00* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *265.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.218)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *265.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.219)}$$

h : ***0.207*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI).

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *25.72* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N50, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.05·Q(B)+1.5·V(180°)H2.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *27.33* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} \quad \text{(E.220)}$$

$M_{c,Rd}$: *132.08* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *498.40* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *265.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.221)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *265.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.222)}$$

h : ***0.003*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *1.66* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad \text{(E.223)}$$

$V_{c,Rd}$: *508.56* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *33.24* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *106.00* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *240.00* mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : *17.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *10.00* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *21.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *265.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *265.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

16.40 < **56.50** ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. **l_w** : *16.40*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w} \qquad \text{(E.225)}$$

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. **$l_{máx}$** : *56.50*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon \qquad \text{(E.226)}$$

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : *1.20*

e: Factor de reducción. **e** : *0.94*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}} \qquad \text{(E.227)}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *265.00* MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ (E.228)

h : ***0.012*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.05·Q(B)+1.5·V(180°)H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *15.96* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ (E.229)

$V_{c,Rd}$: *1306.60* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *85.40* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *106.00* cm²

d: Altura del alma. **d** : *206.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *10.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *265.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$ (E.230)

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *265.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.231)}$$

h < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo **$M_{T,Rd}$** viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.232)}$$

$M_{T,Rd}$: *9.35* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *61.11* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *265.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.233)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *265.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

E.1.2.2. *Jácenas*

Las jácenas son las que unen los pilares confrontados, confiriendo el esqueleto, sobre el cual descansará la cubierta de la nave industrial.

E.1.2.2.1. Cálculos de resistencia

Tabla E.24: Comprobaciones de resistencia de las jácenas

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N2/N47	25.59	1.113	-12.456	-0.717	-12.539	0.03	-30.01	0.77	GV	Cumple
N47/N5	10.62	0.000	-8.586	-1.405	-12.360	0.06	-15.51	-3.25	GV	Cumple
N4/N45	25.08	1.113	-12.230	0.683	-12.338	-0.03	-29.49	-0.73	GV	Cumple
N45/N5	10.90	0.000	-8.613	1.470	-12.448	-0.07	-15.72	3.39	GV	Cumple
N7/N60	57.78	4.748	31.652	0.024	16.673	-0.02	-71.93	-0.10	GV	Cumple
N60/N10	70.92	1.936	32.588	0.027	-0.382	-0.02	-88.62	-0.15	GV	Cumple
N9/N58	58.23	4.748	31.424	-0.054	16.565	0.02	-72.17	0.24	GV	Cumple
N58/N10	70.99	1.936	32.585	0.036	-0.489	0.02	-88.65	0.17	GV	Cumple
N12/N15	64.71	6.721	29.507	0.000	-0.538	0.00	-81.21	0.00	GV	Cumple
N14/N15	64.71	6.721	29.507	0.000	-0.538	0.00	-81.21	0.00	GV	Cumple
N17/N20	64.71	6.721	29.507	0.000	-0.538	0.00	-81.21	0.00	GV	Cumple
N19/N20	64.71	6.721	29.507	0.000	-0.538	0.00	-81.21	0.00	GV	Cumple

E.1.2.2.2. Flechas

Tabla E.25 Flechas de las jácenas

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N2/N5	3.727 3.727	4.42 L/(>1000)	1.001 0.999	1.40 L/(>1000)	3.727 3.727	8.46 L/(>1000)	1.001 0.999	2.74 L/(>1000)
N4/N5	3.727 3.727	4.31 L/(>1000)	1.001 0.999	1.38 L/(>1000)	3.727 3.727	8.46 L/(>1000)	1.001 0.999	2.74 L/(>1000)
N7/N10	3.727 3.727	4.52 L/(>1000)	4.181 1.001	9.06 L/360.6	3.727 3.727	8.44 L/(>1000)	4.181 1.001	13.86 L/363.4
N9/N10	3.727 3.727	4.26 L/(>1000)	4.181 1.001	9.04 L/364.9	3.727 3.727	8.44 L/(>1000)	4.181 1.001	13.86 L/367.5
	1.001	0.01	4.155	8.01	1.001	0.02	4.155	12.31

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N12/N15	1.001	L/(>1000)	1.001	L/311.2	1.001	L/(>1000)	1.001	L/312.3
N14/N15	1.001 1.001	0.06 L/(>1000)	4.155 1.001	8.01 L/311.2	1.001 1.001	0.02 L/(>1000)	4.155 1.001	12.31 L/312.3
N17/N20	1.001 1.001	0.01 L/(>1000)	4.155 1.001	8.01 L/311.2	1.001 1.001	0.02 L/(>1000)	4.155 1.001	12.31 L/312.4
N19/N20	1.001 1.001	0.10 L/(>1000)	4.155 1.001	8.01 L/311.2	1.001 1.001	0.02 L/(>1000)	4.155 1.001	12.31 L/312.4

E.1.2.2.3. Comprobaciones E.L.U.

Tabla E.26: Comprobaciones ELU de las jácenas

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N2/N47	x: 0.361 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.748 m η = 1.0	x: 1.111 m η = 0.7	x: 1.113 m η = 23.4	x: 4.748 m η = 6.6	x: 4.748 m η = 5.0	x: 1.111 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.113 m η = 25.6	η < 0.1	x: 1.111 m η = 3.5	x: 4.748 m η = 5.0	x: 1.111 m η = 0.1	**CUMPLE η = 25.6**
N47/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.323 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 3.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.6	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 3.7	η = 0.2	**CUMPLE η = 10.6**
N4/N45	x: 0.361 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.748 m η = 1.0	x: 1.111 m η = 0.7	x: 1.113 m η = 23.0	x: 4.748 m η = 6.4	x: 4.748 m η = 5.1	x: 1.111 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.113 m η = 25.1	η < 0.1	x: 1.111 m η = 3.4	x: 4.748 m η = 5.1	x: 1.111 m η = 0.1	**CUMPLE η = 25.1**
N45/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.323 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 3.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 10.9	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 3.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 10.9**
N7/N60	x: 0.361 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.111 m η = 1.8	x: 1.111 m η = 2.3	x: 4.748 m η = 56.0	x: 4.748 m η = 6.7	x: 1.049 m η = 11.9	x: 1.111 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.748 m η = 57.8	η < 0.1	x: 1.111 m η = 2.7	x: 1.049 m η = 12.0	x: 1.111 m η = 0.1	**CUMPLE η = 57.8**
N60/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.323 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.8	x: 1.936 m η = 69.0	x: 0 m η = 6.7	x: 2.323 m η = 4.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.936 m η = 70.9	η < 0.1	η = 0.7	x: 2.323 m η = 4.4	η = 0.2	**CUMPLE η = 70.9**
N9/N58	x: 0.361 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.111 m η = 1.8	x: 1.111 m η = 2.3	x: 4.748 m η = 56.2	x: 4.748 m η = 6.4	x: 1.049 m η = 11.9	x: 1.111 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.748 m η = 58.2	η < 0.1	x: 1.111 m η = 2.7	x: 1.049 m η = 12.0	x: 1.111 m η = 0.1	**CUMPLE η = 58.2**
N58/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.323 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.8	x: 1.936 m η = 69.0	x: 0 m η = 6.4	x: 2.323 m η = 4.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.936 m η = 71.0	η < 0.1	η = 0.7	x: 2.323 m η = 4.4	η = 0.2	**CUMPLE η = 71.0**
N12/N15	x: 0.361 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.111 m η = 1.6	x: 1.111 m η = 2.0	x: 6.721 m η = 63.2	x: 1.111 m η < 0.1	x: 1.049 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 6.721 m η = 64.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	**CUMPLE η = 64.7**

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N14/N15	x: 0.361 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.111 m η = 1.6	x: 1.111 m η = 2.0	x: 6.721 m η = 63.2	x: 1.111 m η < 0.1	x: 1.049 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 6.721 m η = 64.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	N.P.(4)	N.P.(4)	**CUMPLE η = 64.7**
N17/N20	x: 0.361 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.111 m η = 1.6	x: 1.111 m η = 2.0	x: 6.721 m η = 63.2	x: 1.111 m η < 0.1	x: 1.049 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 6.721 m η = 64.7	η < 0.1	x: 1.113 m η < 0.1	x: 1.049 m η = 10.5	N.P.(4)	**CUMPLE η = 64.7**
N19/N20	x: 0.361 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.111 m η = 1.6	x: 1.111 m η = 2.0	x: 6.721 m η = 63.2	x: 1.111 m η < 0.1	x: 1.049 m η = 10.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	N.P.(2)	x: 6.721 m η = 64.7	η < 0.1	x: 1.113 m η < 0.1	x: 1.049 m η = 10.5	N.P.(4)	**CUMPLE η = 64.7**

Notación:

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(2) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(4) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N58/N10

Tabla E.27 Perfil con mayores solicitaciones de las jácenas

Perfil: IPE 360, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.00 m.)
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas(1)					
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y(2) (cm4)	I_z(2) (cm4)	I_t(3) (cm4)	y_g(4) (mm)	z_g(4) (mm)
N58	N10	2.323	121.06	74786.60	1564.39	54.76	0.00	173.65

Notas:
(1) Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N58)
(2) Inercia respecto al eje indicado
(3) Momento de inercia a torsión uniforme
(4) Coordenadas del centro de gravedad

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
b	0.21	1.17	0.65	2.45
L_K	0.493	2.724	1.500	5.700
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \text{(E.234)}$$

41.83 £ 255.09 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : *334.60* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *8.00* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *26.77* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *21.59* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y \qquad \text{(E.235)}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.236)}$$

h : ***0.016*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH6.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *32.71* kN

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

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.237)}$$

$N_{t,Rd}$: *1999.25* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *72.70* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.238)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.00*

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{(E.239)}$$

h : ***0.018*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N58, para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *36.98* kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \text{(E.240)}$$

$N_{c,Rd}$: *1999.25* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *72.70* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.241)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez **`l** £ 0.2 o la relación **$N_{c,Ed}$ / N_{cr}** £ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

`l**: Esbeltez reducida. **`l : *0.97*

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad \text{(E.242)}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles. **$N_{c,Ed}/N_{cr}$** : *0.017*

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *72.70* cm²

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *2114.58* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *45433.30* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *88994.13* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : *2114.58* kN

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

(E.243)

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : ***0.411*** ✓

(E.244)

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : ***0.690*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.936 m del nudo N58, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(EI).

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *115.15* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.936 m del nudo N58, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·VH6.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *88.65* kN·m

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

(E.245)

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: *280.23* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *1019.00* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.246)}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

(E.247)

$$\mathbf{M^{+}_{b,Rd}} = \chi_{LT} \cdot W^{+}_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{M_{b,Rd}^{+}}$: *259.52* kN·m

(E.248)

$$\mathbf{M^{-}_{b,Rd}} = \chi_{LT} \cdot W^{-}_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{M_{b,Rd}^{-}}$: *128.43* kN·m

Donde:

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *1019.00* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1} \quad \text{(E.249)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) — **f_y**: *275.00* MPa

g_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **g_{M1}**: *1.00*

c_{LT}: Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

c_{LT}^+: *0.93*

c_{LT}^-: *0.46*

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot \left(\bar{\lambda}_{LT} - 0.2\right) + \bar{\lambda}_{LT}^2\right]$$

f_{LT}^+: *0.61*

f_{LT}^-: *1.44*

a_{LT}: Coeficiente de imperfección elástica. — **a_{LT}**: *0.34*

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

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}} \quad \text{(E.252)}$$

$\bar{\lambda}_{LT}^+$: *0.40*

$$\bar{\lambda}_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}} \quad \text{(E.253)}$$

$\bar{\lambda}_{LT}^-$: *1.24*

M_{cr}: Momento crítico elástico de pandeo lateral. — **M_{cr}^+**: *1752.24* kN·m

M_{cr}^-: *183.04* kN·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral 'M_{cr}' se determina de la siguiente forma:

$$\mathbf{M_{cr}} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \sqrt{\left(\frac{k_z}{k_w}\right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j\right)^2} - \left(C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j\right) \right\} \quad \text{(E.254)}$$

Siendo:

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	**I_z** :	*1043.00*	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	**I_t** :	*37.44*	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	**I_w** :	*314000.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*210000*	MPa
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*81000*	MPa
L_c^+: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.	**L_c^+** :	*1.500*	m
L_c^-: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.	**L_c^-** :	*5.700*	m
C_1: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	**C_1** :	*1.00*	
C_2: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	**C_2** :	*1.00*	
C_3: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	**C_3** :	*1.00*	
k_z: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.	**k_z^+** :	*0.22*	
	k_z^- :	*0.82*	
k_w: Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.	**k_w^+** :	*0.22*	
	k_w^- :	*0.82*	
z_g: Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.	**z_g** :	*0.00*	mm

Siendo:

z_a: Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico. **z_a** : *0.00* mm

z_s: Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico. **z_s** : *0.00* mm

z_j: Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y. **z_j** : *0.00* mm

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A \left(y^2 + z^2\right) \cdot \left(z / I_y\right) \cdot dA \qquad \text{(E.255)}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.256)}$$

h : ***0.064*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N58, para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *3.36* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N58, para la combinación de acciones 1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *3.37* kN·m

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

(E.257)

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: *52.53* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *191.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$ (E.258)

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

(E.259)

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : ***0.044*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH4+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *24.36* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad \text{(E.260)}$$

$V_{c,Rd}$: *557.41* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *35.11* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f \quad \text{(E.261)}$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *72.70* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *170.00* mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : *12.70* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *8.00* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *18.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.262)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$ **37.32 < 55.46** ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. l_w : *37.32*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$ (E.264)

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. $l_{máx}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$ (E.265)

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : *1.20*

e: Factor de reducción. **e** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$ (E.266)

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) f_y : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ (E.267)

h : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *1.48* kN

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

(E.268)

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *729.27* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *45.93* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - d \cdot t_w \quad \text{(E.269)}$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *72.70* cm²

d: Altura del alma. **d** : *334.60* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *8.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.270)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

(E.271)

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : ***0.007*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(EI).

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo **$M_{T,Rd}$** viene dado por:

(E.272)

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: *4.68* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *29.48* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.273)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

E.1.2.3. *Vigas*

Dentro de las vigas que hay en el proyecto, las que tienen un carácter esencial, son las pertenecientes al esqueleto del forjado de la segunda planta donde se albergará la sala de descanso.

E.1.2.3.1. Vigas del forjado 2ª planta

E.1.2.3.1.1 Cálculo de resistencia

Tabla E.28 Comprobaciones de resistencia de las vigas del forjado

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N40/N41	76.02	0.110	-17.415	0.002	-54.983	0.00	-46.20	0.03	GV	Cumple
N42/N40	68.95	4.490	-8.932	0.012	51.570	0.00	-41.90	-0.02	GV	Cumple
N43/N42	76.39	4.590	-17.607	0.000	55.102	0.00	-46.43	0.02	GV	Cumple
N52/N43	1.77	5.640	-0.144	-0.002	1.016	0.00	-1.02	0.01	GV	Cumple
N53/N41	1.68	2.468	-0.036	-0.002	-0.037	0.00	0.99	0.01	GV	Cumple
N49/N42	1.86	2.880	-0.329	0.000	0.000	0.00	1.13	0.00	G	Cumple
N51/N40	1.86	2.880	-0.523	0.000	0.000	0.00	1.13	0.00	G	Cumple
N49/N51	71.98	0.120	0.321	-0.013	-52.380	0.00	-43.75	-0.03	GV	Cumple
N52/N49	84.22	0.110	26.686	0.002	-55.577	0.00	-51.19	-0.02	GV	Cumple
N51/N53	83.71	4.590	26.396	-0.002	55.457	0.00	-50.88	-0.02	GV	Cumple

E.1.2.3.1.2 Flechas

Tabla E.29: Flechas de las vigas del forjado

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N40/N41	2.240 2.240	0.16 L/(>1000)	2.520 2.520	6.02 L/743.7	2.240 2.240	0.29 L/(>1000)	3.080 3.080	2.34 L/(>1000)
N42/N40	2.190 3.011	0.04 L/(>1000)	2.190 2.190	4.43 L/989.0	3.285 3.011	0.05 L/(>1000)	3.011 1.369	1.04 L/(>1000)
N43/N42	2.240 2.240	0.16 L/(>1000)	1.960 1.960	6.04 L/741.1	2.240 2.520	0.29 L/(>1000)	1.400 1.400	2.34 L/(>1000)
N52/N49	2.235 2.235	0.15 L/(>1000)	2.235 2.235	6.20 L/721.1	2.235 2.235	0.27 L/(>1000)	1.676 1.397	3.30 L/(>1000)
N49/N51	2.180 3.270	0.04 L/(>1000)	2.180 2.180	4.49 L/971.0	3.270 3.270	0.04 L/(>1000)	1.363 2.998	1.25 L/(>1000)
N51/N53	2.235 2.235	0.14 L/(>1000)	2.235 2.235	6.22 L/718.9	2.235 2.235	0.27 L/(>1000)	2.794 3.073	3.30 L/(>1000)
N52/N43	3.172 3.172	0.12 L/(>1000)	2.467 2.467	0.41 L/(>1000)	3.172 3.172	0.20 L/(>1000)	3.172 3.172	0.06 L/(>1000)
N53/N41	3.172 3.172	0.13 L/(>1000)	2.820 2.820	0.58 L/(>1000)	3.172 3.172	0.20 L/(>1000)	3.172 3.172	0.05 L/(>1000)
N49/N42	3.795 -	0.00 L/(>1000)	2.760 2.760	0.66 L/(>1000)	3.795 -	0.00 L/(>1000)	5.519 -	0.00 L/(>1000)
	1.035	0.00	2.760	0.66	2.415	0.00	5.519	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N51/N40	-	L/(>1000)	2.760	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

E.1.2.3.1.3 Comprobaciones ELU

Tabla E.30: Comprobaciones ELU vigas del forjado

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)													Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N40/N41	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.5	η = 2.3	x: 0.11 m η = 76.0	x: 4.589 m η = 0.3	x: 0.11 m η = 25.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.11 m η = 58.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 76.0**
N42/N40	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.6	η = 1.3	x: 4.49 m η = 68.9	x: 4.49 m η = 0.3	x: 4.49 m η = 24.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.49 m η = 47.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 68.9**
N43/N42	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.5	η = 2.3	x: 4.59 m η = 76.4	x: 0.11 m η = 0.2	x: 4.59 m η = 25.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.59 m η = 67.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 76.4**
N52/N43	x: 0.353 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	x: 5.64 m η = 1.7	x: 5.639 m η = 0.2	x: 5.64 m η = 0.5	η < 0.1	x: 0.353 m η < 0.1	x: 0.705 m η < 0.1	x: 5.64 m η = 1.8	x: 0.353 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 1.8**
N53/N41	x: 0.353 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.468 m η = 1.6	x: 5.639 m η = 0.2	x: 5.64 m η = 0.4	η < 0.1	x: 0.353 m η < 0.1	x: 0.705 m η < 0.1	x: 2.468 m η = 1.7	x: 0.353 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 1.7**
N49/N42	x: 0.465 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.2	x: 2.88 m η = 1.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.12 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.465 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.88 m η = 1.9	x: 0.465 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 1.9**
N51/N40	x: 0.465 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.2	x: 2.88 m η = 1.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.12 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.465 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.88 m η = 1.9	x: 0.465 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 1.9**
N49/N51	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.8	η = 7.1	x: 0.12 m η = 72.0	x: 4.48 m η = 0.2	x: 0.12 m η = 24.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.12 m η = 52.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 72.0**
N52/N49	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.9	η = 7.4	x: 0.11 m η = 84.2	x: 4.579 m η = 0.2	x: 4.58 m η = 25.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.11 m η = 71.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 84.2**
N51/N53	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 7.8	η = 7.4	x: 4.59 m η = 83.7	x: 0.12 m η = 0.2	x: 0.12 m η = 25.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.59 m η = 70.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 83.7**

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Notación:

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

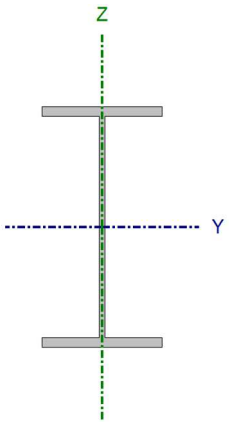
Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N51/N53

Tabla E.31 Perfil más solicitado de las vigas del forjado

Perfil: IPE 200
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N51	N53	4.700	28.50	1943.00	142.00	6.92

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.00	0.00	0.00
L_K	0.000	0.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \text{(E.274)}$$

32.68 £ 251.55 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *183.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.60* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *10.25* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *8.50* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y \qquad \text{(E.275)}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.276)}$$

h : ***0.078*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
1.35·PP+CARGAMUERTA+1.5·VH3+0.75·N(El).

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *61.49* kN

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

$$\mathbf{N_{t,Rd}} = A \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.277)}$$

$N_{t,Rd}$: *783.75* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *28.50* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.278)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.279)}$$

h : ***0.074*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones
PP+1.35·CARGAMUERTA+1.05·Q(B)+1.5·VH6.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *58.11* kN

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

(E.280)

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : *783.75* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *28.50* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$ (E.281)

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

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

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

(E.282)

h : ***0.837*** ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.590 m del nudo N51, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.05·Q(B)+1.5·V(0°)H2+0.75 N(EI).

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *50.88* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \qquad \text{(E.283)}$$

$M_{c,Rd}$: *60.78* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *221.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.284)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

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

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

(E.285)

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : ***0.002*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N51, para la combinación de acciones PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·V(180°)H2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : *0.03* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N51, para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : *0.02* kN·m

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

(E.286)

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: *12.27* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *44.60* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \qquad \text{(E.287)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \text{(E.288)}$$

h : ***0.255*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.120 m del nudo N51, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CARGAMUERTA+1.5·Q(B)+0.9·V(180°)H2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *56.65* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad \text{(E.289)}$$

$V_{c,Rd}$: *222.53* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *14.02* cm²

$$\mathbf{A_v} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f \qquad \text{(E.290)}$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *28.50* cm²

b: Ancho de la sección. **b** : *100.00* mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : *8.50* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.60* mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : *12.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{g_{M0}}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\mathbf{g_{M0}}$: *1.00*

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

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

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$ **28.39** < **55.46** ✓

Donde:

$\mathbf{l_w}$: Esbeltez del alma. $\mathbf{l_w}$: *28.39*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$ (E.292)

$\mathbf{l_{máx}}$: Esbeltez máxima. $\mathbf{l_{máx}}$: *55.46*

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$ (E.293)

h: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material. **h** : *1.20*

e: Factor de reducción. **e** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$ (E.294)

Siendo:

$\mathbf{f_{ref}}$: Límite elástico de referencia. $\mathbf{f_{ref}}$: *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

(E.295)

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+CARGAMUERTA+1.5·VH4.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.00* kN

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

(E.296)

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *289.79* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *18.25* cm²

$$\mathbf{A_V} = A - d \cdot t_w \quad \text{(E.297)}$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *28.50* cm²

d: Altura del alma. **d** : *183.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.60* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *275.00* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0} \quad \text{(E.298)}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y** : *275.00* MPa

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **g_{M0}** : *1.00*

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

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

E.1.2.4. *Cimentación*

La nave industrial cuenta con una cimentación de zapatas aisladas arriostradas mediante vigas de arriostramiento para dar cohesión y unidad al conjunto de la cimentación y si en algún momento alguna zapata requiere de mayores solicitudes que las vigas arriostradas sirvan para ayudar a la zapata o zapatas en cuestión.

A continuación, se detallan las comprobaciones que se han llevado a cabo, teniendo en cuenta las solicitaciones de la estructura que tendrá que soportar.

En total se instalarán un total de 20 zapatas con sus correspondientes vigas arriostradas tal y como se muestra en el documento PLANOS de este proyecto.

E.1.2.4.1. Zapatas

E.1.2.4.1.1 Descripción

A continuación, se detallan las diferentes zapatas que han sido añadidas en el proyecto de ejecución.

Tabla E.32: Descripción de las zapatas

Referencias	Geometría	Armado
N1 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 12Ø16c/18 Sup Y: 12Ø16c/18 Inf X: 12Ø16c/18 Inf Y: 12Ø16c/18
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 15Ø16c/17 Sup Y: 15Ø16c/17 Inf X: 15Ø16c/17 Inf Y: 15Ø16c/17
N26 y N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 107.5 cm Ancho inicial Y: 107.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 107.5 cm Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 215.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 10Ø16c/20 Sup Y: 10Ø16c/20 Inf X: 10Ø16c/20 Inf Y: 10Ø16c/20
N31, N33, N36 y N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 135.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 6Ø16c/20 Sup Y: 6Ø16c/20 Inf X: 6Ø16c/20 Inf Y: 6Ø16c/20

Referencias	Geometría	Armado
N44 y N46	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 77.5 cm Ancho inicial Y: 77.5 cm Ancho final X: 77.5 cm Ancho final Y: 77.5 cm Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 155.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 7Ø16c/20 Sup Y: 7Ø16c/20 Inf X: 7Ø16c/20 Inf Y: 7Ø16c/20
N48 y N50	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 60.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 60.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø16c/24 Sup Y: 5Ø16c/24 Inf X: 5Ø16c/24 Inf Y: 5Ø16c/24

E.1.2.4.1.2 Comprobaciones

Todas estas zapatas han sido comprobadas para que cumplan con todos los parámetros estructurales y puedan soportar todas las cargas que transmitirá la estructura.

Tabla E.33: Comprobaciones estructurales y de resistencia zapatas

Referencia: N1 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE* - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0464013 MPa	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.01962 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0934893 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 19767.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.46 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.22 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 27.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 65 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 54 cm	
- N1:	Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 31 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.046107 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0198162 MPa	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0928026 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11334.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 14.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.49 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 29.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 220 x 220 x 65 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18 Xs:Ø16c/18 Ys:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 31 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0319806 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0408096 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0641574 MPa	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 28276.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 22.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 67.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 17.17 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 68.96 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 60 cm	
- N6:	Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	

Referencia: N6 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 47 cm	

Referencia: N6 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0318825 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0413982 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0644517 MPa	Cumple

Referencia: N8 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* - En dirección X: - En dirección Y:	 Reserva seguridad: 3746.6 % Reserva seguridad: 5.2 %	 Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 22.73 kN·m Momento: 66.87 kN·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 17.36 kN Cortante: 69.16 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 81.4 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1* - Armado inferior dirección X:	 Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	 Cumple

Referencia: N8 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 47 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N8 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0408096 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0408096 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0818154 MPa	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 93491.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.90 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 81.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 93.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 73.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	

Referencia: N11 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 47 cm	

Referencia: N11 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0408096 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0409077 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0820116 MPa	Cumple

Referencia: N13 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11493.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 20.18 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 81.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.40 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 93.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 73.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	

Referencia: N13 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 47 cm	

Referencia: N13 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0347274 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.044145 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.069651 MPa	Cumple

Referencia: N16 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 142483.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 27.25 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 77.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.70 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 73.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 100.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	

Referencia: N16 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 47 cm	

Referencia: N16 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.035316 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0711225 MPa	Cumple

Referencia: N18 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 12059.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 34.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 26.42 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 77.85 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 76.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 96.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 60 cm	
- N18:	Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	

Referencia: N18 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 47 cm	

Referencia: N18 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0347274 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.044145 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.069651 MPa	Cumple

Referencia: N21 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 115050.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 27.22 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 77.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.70 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 73.87 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 100.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	

Referencia: N21 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 47 cm	

Referencia: N21 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0341388 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0467937 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0722016 MPa	Cumple

Referencia: N23 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1248.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 32.32 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 75.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 25.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 70.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 105.3 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple

Referencia: N23 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 47 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N23 Dimensiones: 260 x 260 x 70 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0403191 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0352179 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0577809 MPa	Cumple

Referencia: N26 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 20463.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 28.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 38.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 25.11 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 36.40 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 173.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 49 cm	
- N26:	Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	

Referencia: N26 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 34 cm	

Referencia: N26 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0407115 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0361008 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0586638 MPa	Cumple

Referencia: N28 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* - En dirección X: - En dirección Y:	 Reserva seguridad: 6126.5 % Reserva seguridad: 42.9 %	 Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 29.11 kN·m Momento: 38.89 kN·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 25.80 kN Cortante: 36.98 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 176.4 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1* - Armado inferior dirección X:	 Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	 Cumple

Referencia: N28 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Calculado: 34 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple

Referencia: N28 Dimensiones: 215 x 215 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0898596 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0756351 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.180308 MPa	Cumple

Referencia: N31 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11744.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 25.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 98.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 49 cm	
- N31:	Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	

Referencia: N31 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*		

Referencia: N31 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 13 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N31 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0938817 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0786762 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.195415 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1798.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 33.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 26.08 kN·m	Cumple

Referencia: N33 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 96.3 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1* - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1* - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	 Mínimo: 8 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 30 cm	

Referencia: N33 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N33 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 13 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE* - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0826002 MPa	Cumple

Referencia: N36 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0731826 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.118211 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5235.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 232.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 185.8 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N36:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple

Referencia: N36 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N36 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 13 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N36 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0827964 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0738693 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.119682 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6150.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 241.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N38 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 15.23 kN·m Momento: 20.16 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	 Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 186.3 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N38:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1* -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1* -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	 Mínimo: 8 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 135 x 135 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 13 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N44 Dimensiones: 155 x 155 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: N44 Dimensiones: 155 x 155 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0345312 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0260946 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0437526 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 164.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 51.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.80 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 67.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple

Referencia: N44 Dimensiones: 155 x 155 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 49 cm	
- N44:	Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N44 Dimensiones: 155 x 155 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Mínimo: 17 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 13 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N46 Dimensiones: 155 x 155 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0344331 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0267813 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 208.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 39.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 67.3 kN/m²	Cumple

Referencia: N46 Dimensiones: 155 x 155 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1* - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1* - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	 Mínimo: 8 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	 Mínimo: 10 cm	

Referencia: N46 Dimensiones: 155 x 155 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*	Mínimo: 17 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 13 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 13 cm	Cumple

Referencia: N46 Dimensiones: 155 x 155 x 60 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 13 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N48 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0929007 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0787743 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.204539 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 996.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 52.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.81 kN·m	Cumple

Referencia: N48 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 188.1 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
Criterio de CYPE	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 40 cm	
- N48:	Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	

Referencia: N48 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N48 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 13 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N50 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0946665 MPa	Cumple

Referencia: N50 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0827964 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.204146 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 857.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.52 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 20.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 188.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N50:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: N50 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Norma EC-2. Artículo 9.2.1.1*	Mínimo: 0.0017	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Norma EC-2. Artículo 9.8.2.1*	Mínimo: 8 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N50 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Norma EC-2. Artículo 8.4*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 13 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N50 Dimensiones: 120 x 120 x 50 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 22 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

E.1.2.4.2. Vigas arriostradas

A continuación, se detallan las vigas arriostradas que unen las zapatas de la cimentación.

E.1.2.4.2.1 Detallado

Tabla E.35: Descripción de las vigas arriostradas presentes en la cimentación

Referencias	Geometría	Armado
C.1.1 [N46-N44], C.1.1 [N50-N48] y C.1.1 [N38-N36]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
C.1.1 [N46-N1], C.1.1 [N44-N3], C.1.1 [N48-N26], C.1.1 [N50-N28], C.1.1 [N36-N33] y C.1.1 [N38-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N48-N38], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N50-N36], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N31-N26] y C.1.1 [N18-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

E.1.2.4.2.2 Comprobaciones

Todas las vigas arriostradas anteriormente detalladas, han sido comprobadas para que cumplan con los requisitos de sustentación y amarre de las zapatas y la estructura metálica con sus correspondientes cerramientos.

Tabla E.36: Comprobaciones de resistencia de las vigas arriostradas de la cimentación

Referencia: C.1.1 [N46-N44] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N50-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N38-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N46-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N44-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N48-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N50-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N36-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N38-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N48-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N50-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	 Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)*	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma EC-2. Artículo 8.2 (2)* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma EC-2. Artículo 9.2.2 (6)*	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Criterio de CYPE* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

E.2. Instalaciones

E.2.1. *Subministro de agua*

Este apartado tiene como objetivo diseñar y dimensionar la red de distribución de agua del conjunto del recinto, respaldándose con cálculos que justifiquen el cumplimiento del documento HS4 del CTE.

Para la creación de nuestra red de agua, tenemos que garantizar una serie de exigencias como que el agua sea apta para el consumo humano, que la cantidad que suministraremos será suficiente y la calidad según la normativa sea adecuada.

Otros aspectos para tener en cuenta son que la instalación tiene que llevar incorporado antirretornos, sistemas anti-legionelosis y sistemas que controlen y ahorren el consumo de agua.

E.2.1.1. *Características de la instalación*

Las características que debe cumplir la instalación son que cumpla con la legislación respeto la calidad del agua, que los materiales empleados en la instalación no modifiquen su calidad y que tenga protecciones para evitar retornos.

Los caudales mínimos que se debe garantizar para cumplir con el CTE de nuestra instalación:

- Presión mínima por grifos: 100 kPa.
- Presión mínima para el resto de los elementos: 150 kPa.
- Presión máxima permitida en los aparatos (todos): 500 kPa.

Cuando se habla de agua caliente, se debe garantizar que el agua esté suficientemente caliente para eliminar la posibilidad de la existencia de la legionela. La legionela se elimina cuando el agua la tenemos a una temperatura aproximada de 70 °C.

Por normativa, el agua de ACS tiene que estar:

- Temperatura mínima ACS: 50 °C
- Temperatura máxima ACS: 65 °C

Uno de los puntos en los que se debe poner mucho interés es en el ahorro de agua, puesto que una instalación más eficiente, repercutirá un ahorro en dinero importante a la larga.

Las redes ACS tienen que implementar un sistema de retorno cuando su longitud sea mayor a 15 metros.

Para zonas públicas donde exista una gran concurrencia, elementos como grifos y cisternas se tienen que implementar con dispositivos de ahorro de agua, como sueño el doble botón en las cisternas y limitadores de caudal de agua por grifos.

E.2.1.2. *Procedimiento de cálculo*

Para el cálculo de la red de abastecimiento de agua, debe ser de la manera más desfavorable para garantizar que la instalación suministre los caudales y presiones necesarios para cumplir la normativa.

Los parámetros que se deben de calcular son los siguientes:

- Caudal máximo de cada tramo según los consumos de los elementos pertenecientes, según el Documento Básico HS de salubridad en el apartado HS 4.
- El coeficiente de simultaneidad de cada tramo según los requerimientos de nuestra instalación.
- Determinar el caudal de cálculo de cada tramo calculándolo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad antes calculado.
- Elección de la velocidad de cálculo según el material que utilizaremos para nuestra instalación:
  Para cañerías metálicas la velocidad ronda entre 0,5 y 2 m/s.
  Para cañerías termoplásticas la velocidad ronda entre 0,5 y 3,5 m/s.
- Determinar el diámetro correspondiente a cada tramo utilizando el caudal y velocidad obtenidos anteriormente.

E.2.1.3. *Elementos de consumo*

Con tal de poder dimensionar la red, se anotarán el conjunto de elementos que requieran del consumo de agua y de acuerdo con la tabla 2.1 del documento HS4 del CTE, se obtendrán los caudales necesarios y realizando los sumatorios, dimensionaremos todas las redes, tanto de AFS y ACS.

En el complejo deportivo, la red de ACS únicamente estará ubicada en la zona de los vestuarios para dar suministro a los lavamanos y a las duchas.

La instalación de AFS, estará repartido por todo el complejo, principalmente en los vestuarios para suministrar agua a los elementos que lo requieran y en el exterior de la nave para tener puntos de suministro para la limpieza de los exteriores.

Tabla E.37. Tabla de consumos instantáneos

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

E.2.1.3.1. Elementos de consumo ACS

Los elementos de consumo de ACS presentes en el complejo deportivo son los siguientes:

- Lavamanos: 4 unidades
- Duchas: 12 unidades

Con esto y de acuerdo con la tabla 2.1 que relaciona los distintos elementos con el caudal instantáneo mínimo del documento HS4 del CTE, obtendremos el total de consumos de ACS.

- Consumo total instantáneo de lavamanos: 0,03 (dm3/s) x 4 (unidades) = 0,12 dm3/s
- Consumo total instantáneo de duchas: 0,1 (dm3/s) x 12 (unidades) = 1,20 dm3/s

Teniendo el conjunto de consumos instantáneos de agua, debemos aplicar el sumatorio y a su vez, multiplicarlo por un coeficiente de simultaneidad, coeficiente que hace acercar los

cálculos a los valores reales, ya que no todos los elementos serán utilizados al mismo tiempo y, en consecuencia, no es necesario dimensionar la instalación para un caudal superior al que se vaya a requerir en realidad.

El coeficiente que utilizaremos es de 0,8 tal y como se observa en la ecuación (E.300) ya que se ha determinado que, de todos los elementos, simultáneamente pueden llegar a ser utilizados un 80 % del total.

$$Coeficiente\ de\ simultaneidad\ (Kv) = 0{,}8 \quad \text{(E.300)}$$

$$Q_{complejo\ ACS} = K_v\ x\ \Sigma Q_{instantaneos} = 0{,}8\ x\ 1{,}32 = 1{,}06\ \frac{\mathrm{dm3}}{\mathrm{s}} \quad \text{(E.301)}$$

E.2.1.3.2. Elementos de consumo AFS

Los elementos de consumo de AFS presentes en el complejo deportivo son los siguientes:

- Lavamanos: 4 unidades
- Duchas: 12 unidades
- Inodoros con cisterna: 4 unidades
- Grifo de garaje: 2 unidades

Con esto y de acuerdo con la tabla 2.1 que relaciona los distintos elementos con el caudal instantáneo mínimo del documento HS4 del CTE, obtendremos el total de consumos de AFS.

- Consumo total instantáneo de lavamanos: 0,05 (dm3/s) x 4 (unidades) = 0,20 dm3/s
- Consumo total instantáneo de duchas: 0,2 (dm3/s) x 12 (unidades) = 2,40 dm3/s
- Consumo total instantáneo de inodoros con cisterna: 0,1 (dm3/s) x 4 (unidades) = 0,4 dm3/s
- Consumo total instantáneo de grifo de garaje: 0,2 (dm3/s) x 2 (unidades) = 0,40 dm3/s

Teniendo el conjunto de consumos instantáneos de agua, debemos aplicar el sumatorio y a su vez, multiplicarlo por un coeficiente de simultaneidad, coeficiente que hace acercar los cálculos a los valores reales, ya que no todos los elementos serán utilizados al mismo tiempo y, en consecuencia, no es necesario dimensionar la instalación para un caudal superior al que se vaya a requerir en realidad.

El coeficiente que utilizaremos es de 0,8 ya que se ha determinado que, de todos los elementos, simultáneamente pueden llegar a ser utilizados un 80 % del total.

$$Coeficiente\ de\ simultaneidad\ (Kv) = 0{,}8 \quad \text{(E.302)}$$

$$Q_{complejo\ AFS} = K_v\ x\ \Sigma Q_{instantaneos} = 0{,}8\ x\ 3{,}40 = 2{,}72\ \frac{\mathrm{dm3}}{\mathrm{s}} \quad \text{(E.303)}$$

E.2.1.4. *Caudal de agua a suministrar*

Con tal de determinar el dimensionado de la red de suministro de agua, se realiza la suma de caudales tanto de ACS como de AFS tal y como se observa en la ecuación (E.304).

$$\Sigma Q_{AFS+ACS} = 1{,}06 + 2{,}72 = 3{,}78\ \frac{\mathrm{dm3}}{\mathrm{s}} \quad \text{(E.304)}$$

Con el caudal total de 3,78 dm3/s obtendremos el dimensionado adecuado de los distintos elementos que entran en juego en la red, es decir, el cálculo del tubo de alimentación, de los montantes y de las cañerías interiores.

E.2.1.5. *Cálculo de elementos de la red de suministro de agua*

Para el dimensionado de las cañerías, se debe tener en consideración el material que las formarán y las velocidades máximas que puede tener el agua según la parte de la red que formen.

Nuestro sistema estará formado por:

- Cañerías termoplásticas, donde su velocidad puede variar entre 0,5 y 3,5 m/s.
- En el tubo de alimentación la velocidad tiene que ser inferior a 2 m/s.
- En los montantes e interiores la velocidad tiene que ser inferior a 1,5 m/s.

Una vez obtenido el caudal que suministraremos y las velocidades, se encontrará con la ayuda de los ábacos el diámetro correspondiente.

E.2.1.5.1. Cálculo del tubo de alimentación

El tubo de alimentación es el comienzo de la red de suministro y debe ser correctamente dimensionado ya que debe ser lo suficientemente grande como para abastecer a las redes tanto de agua fría como agua caliente.

Se instalará un tubo de alimentación de polietileno de alta densidad de PN 1,6 MPa y de una sección de 63 mm.

Tabla E.38. Tabla de cálculo tubo de alimentación

Qt (dm3/s)	Vmax m/s	Ø cálculo mm	Ø comercial mm	Vel. Real m/s	J mmca/m	L m	L.equiv L*1,2m	J Leq*j mca	J max mca
3,78	2	50	63	1,65	50	33	39,6	1,98	≤ **2**

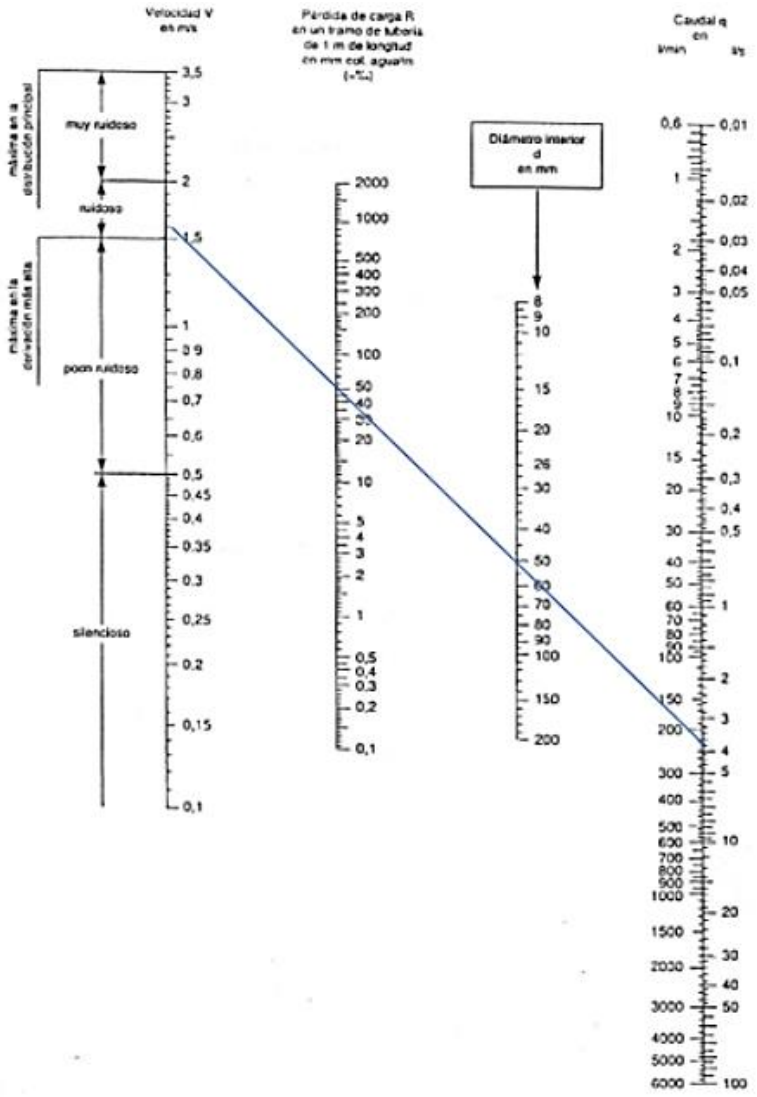


Fig. D.1. Ábaco para el cálculo de sección del tubo de alimentación

E.2.1.5.2. Cálculo de los montantes

Los montantes son las cañerías que hacen ganar altura a la red, para después ser distribuida a los vestuarios. Por el que hace su dimensionado sigue teniendo la misma carga de caudal, aunque ahora la velocidad a la que está permitida dimensionarla varía, debido a que con una velocidad mayor se genera ruido que no deseamos que exista. Con la tabla de polietileno de alta densidad y el Ábaco, se extraerán las dimensiones y comprobaciones de viabilidad de nuestro montante.

Se instalarán unos montantes de polietileno de alta densidad de PN 1,6 MPa y de una sección de 75 mm.

Tabla E.39. Tabla de cálculo montantes

Qt (dm3/s)	Vmax m/s	Ø cálculo mm	Ø comercial mm	Vel. Real m/s	J mmca/m	L m	L.equiv L*1,2m	J Leq*j mca	J max mca
3,78	1,5	60	63	1,2	22	2,90	3,50	0,072	≤ **2**

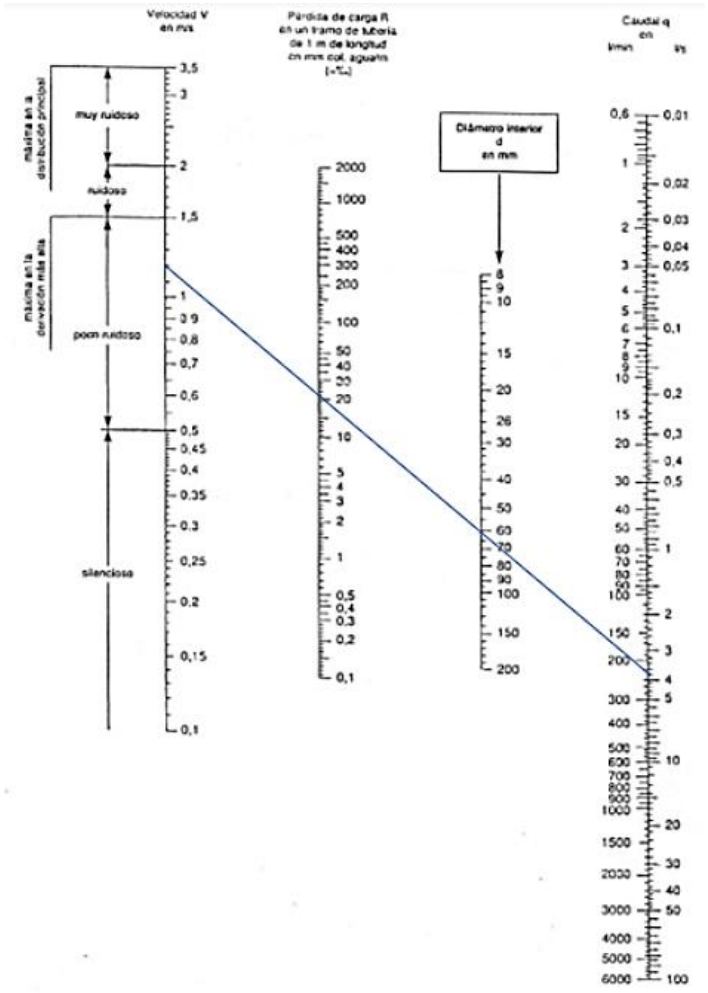


Fig. E.2. Ábaco para el cálculo de sección de los montantes

E.2.1.5.3. Cálculo de las cañerías interiores

Para el cálculo de los distintos tramos, el sistema de cañerías se diseñará en función de los caudales que debe suministrar. Con ayuda de los Ábacos y la tabla de dimensiones comerciales de polietileno de alta densidad, se dimensionarán el conjunto de cañerías interiores del complejo deportivo.

Tabla E.40. Tabla de cálculo de cañerías interiores AFS

Tram	Qt (dm3/s)	Vmax m/s	Ø calculado mm	Ø comercial mm	Vel. Real m/s	J mmca/m	L m	L.equiv L*1,2 m	J Leq*j mca	J max mca
1	2,72	1,5	55	63	1	18	9,20	13,75	0,247	≤ 2
2	1,36	1,5	42	50	1	28	5,62	6,72	0,188	≤ 2
3	0,96	1,5	35	40	1	36	22,10	19,92	0,717	≤ 2
4	0,24	1,5	17	25	1	80	17,30	18,85	1,661	≤ 2

A su vez, también se dimensionarán, tal y como se puede observar en la tabla E.41, los ramales pertenecientes al sumistro de ACS

Tabla E.41. Tabla de cálculo de cañerías interiores ACS

Tram	Qt (dm3/s)	Vmax m/s	Ø calculado mm	Ø comercial mm	Vel. Real m/s	J mmca/m	L m	L.equiv L*1,2 m	J Leq*j mca	J max mca
1	0,53	1,5	26	32	1,1	20	14,5	13,75	0,247	≤ 2
2	0,48	1,5	22	25	1,1	28	19,9	6,72	0,188	≤ 2
3	0,05	1,5	15	20	1,1	36	22,10	19,92	0,717	≤ 2

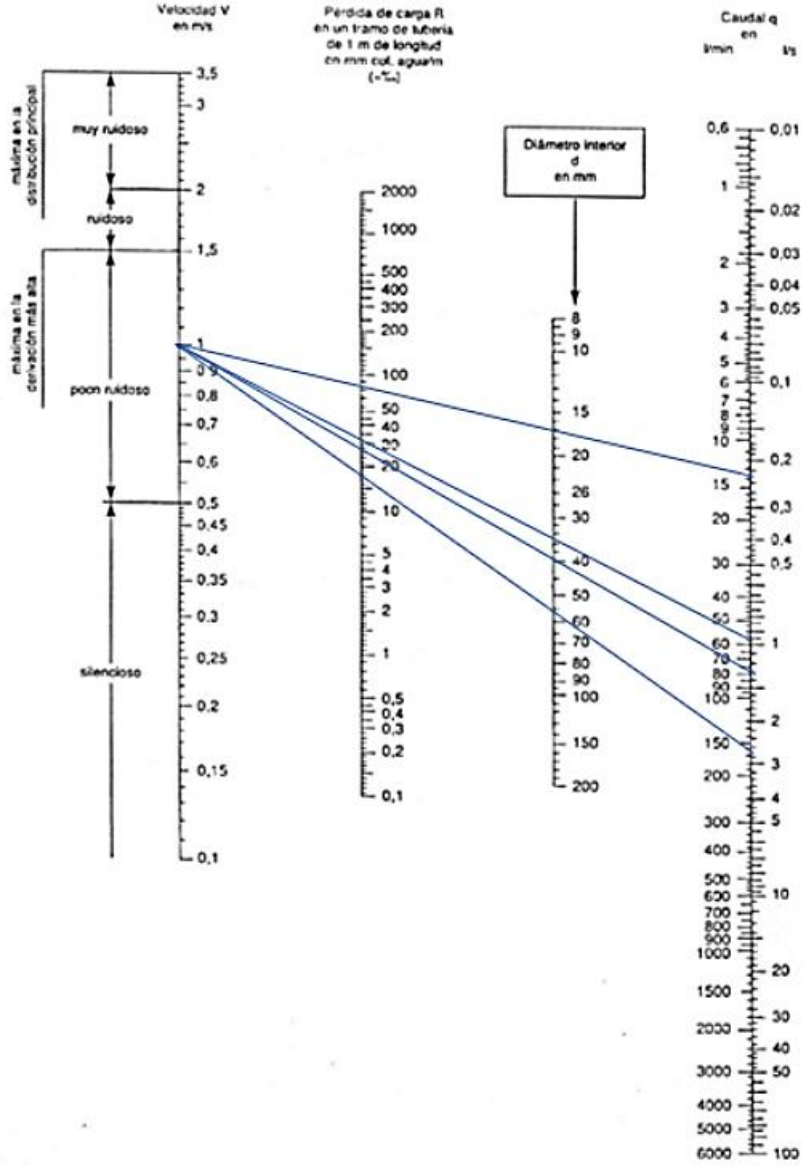


Fig. E.3. Ábaco para el cálculo de sección de las cañerías interiores

E.2.1.6. *Suministro ACS*

Para el suministro de toda la instalación, dado a que en el proyecto no hay consideración en la instalación de suministro de gas, ya que ningún elemento del complejo requiere de ello, se instalará un acumulador de agua de calentamiento mediante resistencia eléctrica.

Dado a que el DB-HE4, especifica que, para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria, si la demanda es superior a 100 L/día, será necesaria la instalación de elementos que, mediante energía renovable, calienten el agua que vaya a ser utilizada.

El anejo F del DB-HE, especifica que para un uso del agua caliente destinado a la actividad de vestuario o gimnasio, la demanda en Litros/día por persona es igual a 21. Sabiendo este dato y teniendo en cuenta el valor de referencia antes nombrado, solamente con el hecho de que 5 personas utilizarán estos servicios ya se superaría ese valor, en consecuencia, es de obligado cumplimiento la instalación de un sistema de aporte calorífico mediante energías renovables.

Tas esta información, se ha contactado con instaladores de la zona especializados en este tipo de instalaciones, exponiendo los requerimientos del proyecto y sus características tanto morfológicas como de consumo. Una vez hecho esto, un instalador de la zona de confianza ha transmitido cual sería la instalación necesaria para cumplir y que siempre se disponga de agua caliente.

Se instalará un acumulador de agua de 1000 litros, con resistencias situadas en la parte inferior como principal y en la parte superior, actuando en caso de falta de temperatura, para realizar el calentamiento al paso. Este acumulador a su vez tendrá un intercambiador de calor en su interior para que el conjunto de captadores solares aporte poder calorífico al calentamiento del agua tal y como se puede observar en la figura E.18.

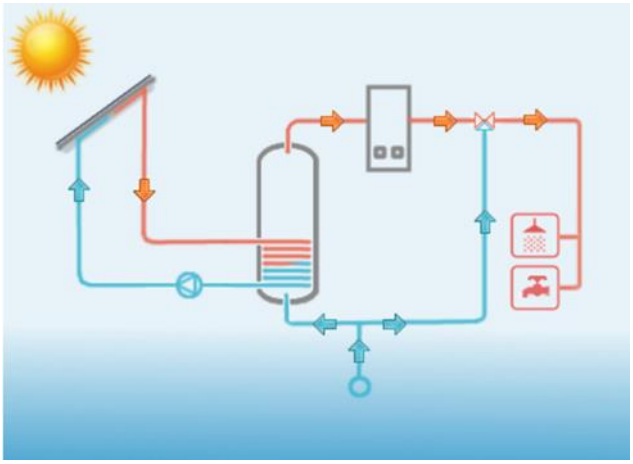


Fig. E.4. Sistema de aprovechamiento solar para ACS

En referencia a los captadores solares, se instalará un conjunto de 4 placas unidas en paralelo, formando una superficie total de 8 m2 de tipo PS2 de roca o equivalentes.

Se instalarán en el tejado de la nave, en la misma proyección de donde va a estar la sala con el acumulador de agua. La orientación de las placas será al sur y con un ángulo de 20 grados

respecto la horizontal, ya que se aprovechará la propia pendiente del tejado para su instalación.

La instalación contará con todas las medidas de seguridad y purgas para su correcto funcionamiento, una bomba circuladora, tipo de circuito cerrado y con una central electrónica para su correcto funcionamiento. También se instalará un sistema de evacuación de exceso de calor por falta de consumo, mediante un radiador estático i/o dinámico.

E.2.2. *Evacuación de aguas residuales*

El objetivo del siguiente aparatado es el de crear una red de evacuación de aguas residuales provenientes de los vestuarios del complejo deportivo. Esta red tiene que ser capaz de poder recibir la cantidad de agua proveniente de las duchas, las picas y lo WC presentes tanto en el vestuario masculino como en el femenino.

E.2.2.1. *Características de la instalación*

Dado que los únicos puntos de generación de aguas residuales están presentes en la planta baja de la nave industrial, no existirán bajantes en el diseño de la red de evacuación.

Contando tanto los vestuarios femeninos como los masculinos, los elementos que requerirán de puntos de captación de agua residual son los siguientes:

- 2 inodoros
- 4 picas de baño
- 12 duchas

E.2.2.2. *Cálculo de elementos productores de agua residual*

Una vez desglosado los elementos productores de agua residual, se necesita saber la cantidad de esa agua que se va a producir, ya que, no todos los elementos de la red producirán lo mismo.

Para poder averiguar este dato, gracias a la tabla 4.1. del Documento Básico HS en el apartado HS 5, se podrá obtener unos datos genéricos de cada elemento.

Tabla E.42. Tabla correspondiente al volumen de agua residual de los aparatos sanitarios del DB HS-5

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	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	-

Con la tabla citada anteriormente y los elementos de la red, se extraen los siguientes datos:

Inodoro con cisterna (4 unidades):

- Unidades de desagüe para uso público: 5 x 4 = 20 UD
- Diámetro mínimo del sifón y derivación individual (mm) para uso público: 100 mm

Lavabo (4 unidades):

- Unidades de desagüe para uso público: 2 x 4 = 8 UD
- Diámetro mínimo del sifón y derivación individual (mm) para uso público: 40 mm

Ducha (12 unidades):

- Unidades de desagüe para uso público: 3 x 12 = 36 UD
- Diámetro mínimo del sifón y derivación individual (mm) para uso público: 50 mm

Con los consiguientes datos, ahora da paso al cálculo de los ramales de colectores que unirán todos los elementos de la red con el sistema general de evacuación de aguas, tanto residuales como pluviales del complejo deportivo, a la red pública.

Tabla E.43. Tabla que relaciona las UD de los aparatos sanitarios con la sección de los ramales colectores

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

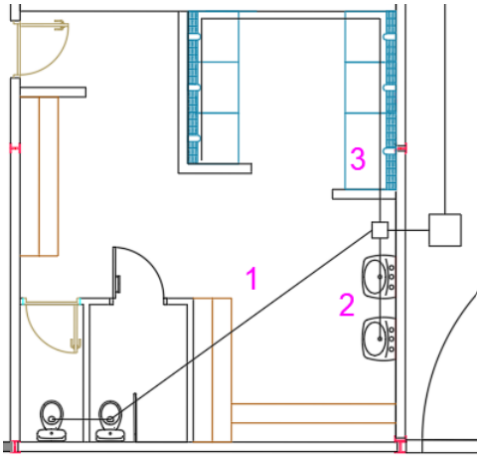


Fig. E.5: Distribución interior de los ramales de evacuación de aguas residuales

E.2.2.3. *Cálculo de los ramales colectores*

Debido a que tanto el vestuario femenino como el masculino son simétricos, se tomará uno de ellos para realizar el cálculo de los ramales.

E.2.2.3.1. Tramo 1

Para el tramo 1, se tendrá en consideración que únicamente 2 inodoros conectan con ese ramal, con un total de 10 unidades de desagüe y considerando una inclinación del 2%, el ramal del tramo uno tendrá un diámetro de 50 mm

- Ramal tramo 1: 50 mm

E.2.2.3.2. Tramo 2

Para el tramo 2, se tendrá en consideración que únicamente 2 lavabos conectan con ese ramal, con un total de 18 unidades de desagüe y considerando una inclinación del 2%, el ramal del tramo uno tendrá un diámetro de 50 mm.

- Ramal tramo 2: 50 mm

E.2.2.3.3. Tramo 3

Para el tramo 3, se tendrá en consideración que este ramal conecta un conjunto de 6 duchas, con un total de 4 unidades de desagüe y considerando una inclinación del 2%, el ramal del tramo uno tendrá un diámetro de 75 mm.

- Ramal tramo 3: 75 mm

E.2.2.3.4. Arqueta de unión tramo 1,2 y 3

Con el objetivo de unir los 3 ramales, se instalará una arqueta, teniendo en cuenta el diámetro del colector de Salida (90 mm). Gracias a la tabla 4.13 del DB HS-5, obtendremos las dimensiones de la arqueta.

- Dimensiones arqueta: 40 x 40 cm

Tabla E.44. Tabla correspondiente a las dimensiones de los colectores en función del diámetro del colector de salida del Documento Básico HS de Salubridad HS5

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

E.2.2.3.5. Tramo 4

El tramo 4 es el ramal que conecta todos los elementos para evacuar sus aguas, con un sumatorio de 64 unidades de desagüe y considerando una inclinación del 4 %, el ramal del tramo final tendrá un diámetro de 90 mm

- Ramal tramo 4: 90 mm

E.2.2.4. *Tramo de conexión de los dos vestuarios*

Una vez dimensionado todo un vestuario, la red de arquetas y colectores que conectan con el colector general que lleva tanto las aguas pluviales como las residuales, hay que

dimensionarlo. Hay que tener en consideración que, en un segundo tramo, el colector deberá recibir el total de unidades de desagüe correspondiente a los dos vestuarios.

Como se podrá observar en los planos, la red de evacuación de aguas residuales es independiente hasta llegar al colector general que reúne tanto las aguas residuales como las aguas pluviales de todo el recinto, para evitar la aparición de malos olores por las rejillas de los exteriores del complejo deportivo. Para ello, además, todos los ramales de aguas pluviales, antes de ser conectadas con el colector general, se instalará un pozo sifónico para que los malos olores provenientes de las aguas residuales no se transmitan a los ramales de aguas pluviales que van prácticamente en su totalidad abiertos.

La arqueta exterior A.3 tendrá las mismas medidas que la A1 y la A2 de 40x40 cm.

El colector que une con la arqueta A.4, tendrá un diámetro de 90 mm.

La arqueta A.4, se considerarán las unidades de desagüe de los dos vestuarios, de un total de 128 unidades. Con estas 128 unidades y teniendo en cuenta una caída del 2%, el colector que une los ramales de los vestuarios con el colector general tendrá un diámetro de 110 mm. Por consiguiente, la arqueta A4 tendrá unas medidas de 50x50 cm.

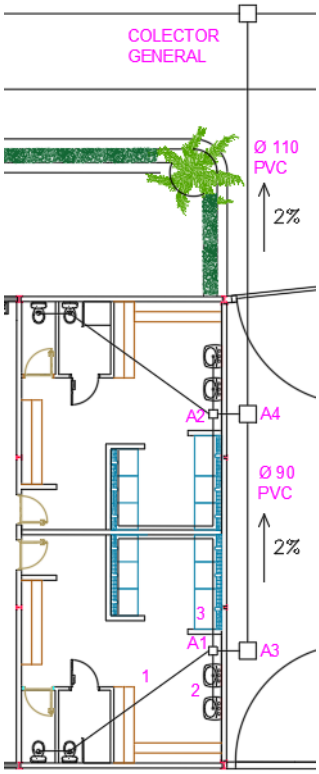


Fig. E.6. Configuración red de evacuación aguas residuales

E.2.3. *Evacuación de aguas pluviales*

En el siguiente apartado, se diseñará la instalación de evacuación de aguas pluviales que se debe implementar en todo el complejo, tanto de la superficie correspondiente a la cubierta de la nave industrial, como del conjunto de los exteriores de la nave.

Para la viabilidad del diseño, debe de ser justificado con el cumplimiento del apartado HS5 del Código Técnico de la Edificación, correspondiente a la Evacuación de aguas.

E.2.3.1. *Características*

E.2.3.1.1. Partes que la conforman

Para poder calcular las redes de evacuación de aguas, se realizará una serie de cálculos estipulados para obtener las dimensiones de las canaletas que utilizaremos, el número de canaletas, el número de bajantes y las dimensiones necesarias. En definitiva, calcularemos todos los elementos necesarios para la correcta evacuación de aguas que se generarán al llover sobre la nave del complejo y ser dirigida a al sistema de evacuación de aguas comunitario.

E.2.3.1.1.1 Canalones

Los canalones son elementos de geometría cilíndrica que recibe las aguas pluviales generadas por la superficie de tejado que tengamos, en nuestro caso, en la nave industrial. También aparte de recibir las aguas, las conduce hasta el siguiente elemento que forma la red, las bajantes. Las canaletas están normalmente instaladas en los cantos del tejado.

Normalmente las canaletas son fabricadas de metal, de PVC o de cerámica, aunque por comodidad y no mirando tanto la parte estética, trabajaremos con las canaletas de PVC.

E.2.3.1.1.2 Bajantes

Las bajantes son tubos de desagüe que recoge las aguas pluviales recogidas por la canaleta, los cuales están en orientación vertical para poder favorecer la evacuación de las aguas. Otro punto que tener en consideración, se necesitaran sujeciones a las paredes de nuestro edificio para garantizar la verticalidad y la seguridad de que no caiga por inclemencias de la climatología.

E.2.3.1.1.3 Arquetas

Son elementos de geometría normalmente cuadrada, con la finalidad de conectar las canalizaciones horizontales y proporcionar puntos de inspección de todo el conjunto horizontal, ya que de normal van enterrados bajo tierra y su acceso seria extremadamente complicado y costoso de no haber estos elementos.

Entre arqueta y arqueta, las canalizaciones que conectan las arquetas son llamados colectores.

E.2.3.1.1.4 Colectores

Los colectores son las canalizaciones de recorrido horizontal que conducen las aguas, tanto residuales como pluviales. Estos elementos cuentan con restricciones de distancia máxima de cañería que puede haber entre arqueta y arqueta, con el objetivo de reducir los posibles problemas de obstrucciones y acceder a distintos puntos de la red de evacuación sin necesidad de realizar obra.

E.2.3.2. *Red de evacuación de las aguas pluviales de la cubierta de la nave industrial*

E.2.3.2.1. Cálculo y dimensionado

E.2.3.2.1.1 Condiciones climáticas

Para el cálculo de la red de evacuación de aguas pluviales, en primer lugar, se tiene que analizar las condiciones climáticas en las cuales se encuentra nuestro complejo deportivo. El factor determinante que tenemos que buscar se la intensidad pluviométrica, la cual interpretando el mapa de zonas pluviométricas y la tabla de intensidad pluviométrica proporcionado por el documento básico HS5 de evacuación de aguas.

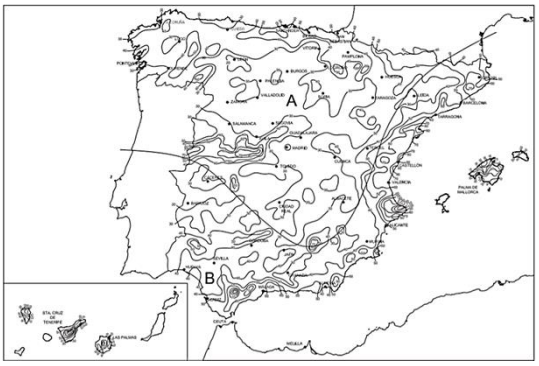


Tabla E.45. Tabla de intensidad pluviométrica del Documento Básico HS de Salubridad HS5

Fig. E.7. Mapa de las zonas pluviométricas de España del Documento Básico HS de Salubridad HS5

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Una vez analizado el mapa y comparado con la tabla, se obtienen los siguientes resultados:

- Emplazamiento nave industrial: Municipio de Amposta, comarca del Tarragonés.
- Zona pluviométrica según el emplazamiento: Zona B.
- Isoyeta correspondiente: 80.
- Intensidad pluviométrica según los parámetros siguientes: 170 mm/h.

E.2.3.2.1.2 Dimensionado de los canalones

El siguiente paso es analizar la superficie que tendremos para dimensionar la red y por eso, tenemos que saber las dimensiones del tejado de nuestra nave. Nuestra nave se compone de una cubierta a 2 aguas simétricas.

$$superficie\ de\ la\ cubierta = 14x35 = 490\ m2 \quad \text{(E.305)}$$

$$Como\ tenemos\ una\ cubierta\ a\ dos\ aguas\ simétricas\text{:}\quad \frac{490}{2} = 245\ m2 \quad \text{(E.306)}$$

A continuación, se detalla el boceto del diseño del número de canalones que se implementaran para recibir las aguas de la cubierta, teniendo en consideración que la longitud máxima por canaleta es de 12 metros.

Tal y como se observa en la figura E.20., se ha diseñado un sistema de canalones, teniendo en consideración la limitación de longitud y que las bajantes originadas por la unión de dos canalones, no confluya con las ventanas, con las puertas de acceso y con los pilares con su consiguiente cimentación, que dificultaría la instalación de las arquetas y los colectores.

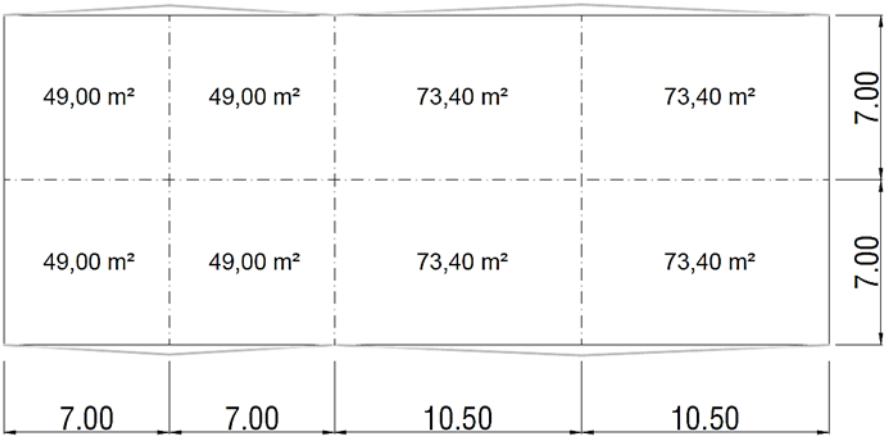


Fig. E.8. Configuración de la división de la cubierta para el cálculo de los canalones

En total, el sistema cuenta con los siguientes canalones (considerando las dos aguas de la cubierta):

- 4 canalones de una longitud de 7 m
- 4 canalones de una longitud de 10,50 m

Con esto, sabiendo las longitudes, también se han extraído los metros cuadrados que corresponderán a cada canalón. Para ello, una vez tenemos las superficies, cómo el CTE solamente proporciona las mesas para un régimen de 100 mm/h, tenemos que convertir nuestros 170 mm/h para poder obtener los resultados. Esto se consigue con la siguiente conversión:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{170}{100} = 1{,}7 \quad \text{(E.307)}$$

$$Canalon\ long.de\ 10{,}50\ m = \ 73{,}40\ m2 * 1{,}7 = 124{,}78\ m2 \quad \text{(E.308)}$$

$$Canalon\ long.\ de\ 7{,}00\ m = 49{,}00\ m2 * 1{,}7 = 83{,}3\ m2 \quad \text{(E.309)}$$

Al tener las superficies multiplicadas por el factor de conversión anterior, podemos obtener el diámetro nominal y la pendiente que tendrán que ser instalados en la cubierta con tal de garantizar el guiado del agua para ser evacuada sin que lleguen a colapsar y rebosen.

Con la tabla 4.7 del documento HS5 del Código Técnico de la Edificación, obtendremos los parámetros anteriormente descritos.

Tabla E.46. Tabla correspondiente al diámetro del canalón en función de la pendiente de la superficie de la cubierta del Documento Básico HS de Salubridad HS5

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
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

Tras analizar la tabla con los datos de superficies modificadas y teniendo en cuenta que el factor estético de homogeneidad es importante, se optará por la siguiente opción:

- Canalones con una inclinación del 1% y un diámetro nominal de 150 mm.

Esta opción hace que tanto los canalones de 7 m como los de 10,50 m sean de las mismas características.

E.2.3.2.1.3 Dimensionados de las bajantes

Teniendo las superficies y los canalones, se deberá diseñar el conducto que recoja las aguas de los canalones y la traslade a las arquetas situadas en el suelo, las bajantes.

Para las bajantes, para poder obtener su diámetro nominal, el HS5 del CTE nos facilita la tabla 4.8, que relaciona la superficie en proyección horizontal que abastecerá a cada bajante, al tener 8 canalones, tendremos 4 bajantes ya que cada canalón comparte bajante con otro canalón.

Teniendo en consideración lo anteriormente mencionado, para cada bajante tendrá la siguiente superficie:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63

Tabla E.47. Tabla correspondiente al diámetro de las bajantes en función de la superficie de la cubierta del Documento Básico HS de Salubridad HS5

805	125
1.544	160
2.700	200

$$Superficie\ con\ canalon\ long.de\ 7\ m = 83{,}30\ m2 * 2 = 166{,}60\ m2 \quad \text{(E.310)}$$

$$Canalon\ long.de\ 10{,}50\ m = \ 124{,}78\ m2 * 2 = 249{,}56\ m2 \quad \text{(E.311)}$$

Con esas áreas y la tabla, se obtiene un diámetro nominal de la bajante de 90 mm, para todas ellas, tanto para los de 7 metros como para los de 10,50 metros.

E.2.3.2.1.4 Dimensionado de las arquetas y los colectores

a vez están calculadas los anteriores elementos, hay que dimensionar las canalizaciones que deben de estar subterráneas y las arquetas de conexión y acceso a la instalación.

Tabla E.48. Tabla correspondiente al diámetro de los colectores en función de la superficie de la cubierta y la pendiente que se vaya a dar al colector del Documento Básico HS de Salubridad HS5

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla E.49. Tabla correspondiente a las dimensiones de los colectores en función del diámetro del colector de salida del Documento Básico HS de Salubridad HS5

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Con las consiguientes tablas y sabiendo el volumen de agua que deberán recibir, para homogeneizar la instalación y la compra de los materiales, se instalarán colectores de sección nominal de 110 mm hasta llegar al colector de la segunda bajante, que será de 125 mm y en consecuencia, las arquetas reglamentarias serán de 50x50 cm, que serán conectados al ramal A de la red de evacuación de aguas pluviales de los exteriores del complejo.

E.2.3.3. *Red de evacuación de las aguas pluviales de los exteriores del complejo industrial*

Una vez dimensionado las ramas correspondientes a la cubierta, los colectores 2 de ambos lados de la nave se unirán al sistema de evacuación de aguas pluviales de toda la parcela, ya que se debe garantizar también que el agua que caiga en las zonas exteriores sea evacuada

al tener todo el suelo pavimentado e imposibilitando el drenaje y eliminación de manera natural del agua producida por las lluvias. Para ello, se instalarán colectores abiertos a la superficie cerrados por rejillas para permitir la entrada del agua en toda la longitud del colector.

Para el diseño del alcantarillado exterior, se tendrá en consideración el hecho de que, con anterioridad, la parcela había sido pavimentada para la actividad que antes se desarrollaba en la misma y que iba a ser reutilizado por el complejo deportivo. En consecuencia, el alcantarillado debe ser ajustado en función del % de caída del pavimento de la parcela.

E.2.3.3.1. Estudio de la caída del suelo de la parcela

Para el estudio del grado de pendiente de las partes que componen la parcela y que no serán ocupadas por la nave industrial, se ha contactado con el dueño anterior para obtener el proyecto de pavimentado que se realizó. Además, se ha realizado una visita con tal de corroborar los valores extraídos del proyecto entregado.

También como se puede observar en la siguiente figura extraída del ICGC (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya), se observa el desnivel existente marcado por la diferencia de altura entre la calle Roma y la calle Berlín, así como los puntos internos que se muestran.

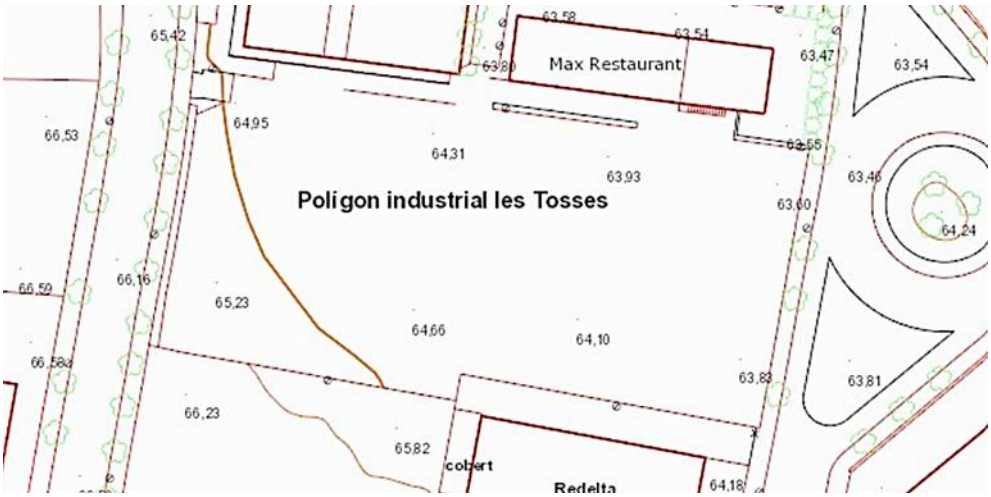


Fig. E.9. Plano del ICC donde se muestra la localización del complejo deportivo

En conclusión, se ha podido extraer que el conjunto de la parcela tiene una caída uniforme partiendo de la línea que marca la calle Roma con la calle Berlín, salvando un desnivel de aproximadamente dos metros entre una calle y otra.

E.2.3.3.2. Diseño de la red de alcantarillado

Teniendo en cuenta la caída, dividiremos la parcela trazando paralelas de la calle Roma hacia la derecha, con tal de que, por la línea de alcantarillado a dimensionar, la superficie que quede a la izquierda de la subred, al estar situada la línea en el punto más bajo de esa superficie, será la que tenga que recibir y, por ende, la superficie que se deberá tener en cuenta a la hora de dimensionar los colectores, alcantarillas y arquetas.

Tal y como se puede observar en las imágenes E.23. y E.24., se ha dispuesto de un croquis de cómo se dispondrá la red de evacuación de aguas pluviales de la parcela (verde), para ser conectada con la red comunitaria situada en la calle Berlín, en el pozo de registro que se puede observar en la imagen extraída de la visita a la parcela. La red de alcantarillado comunitaria se puede observar en la imagen de la izquierda pintada de un color azul turquesa.

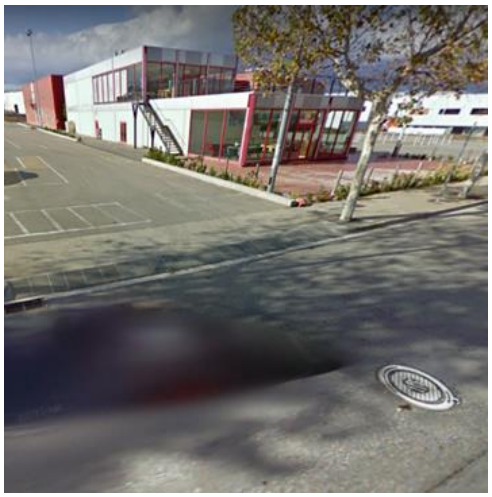


Fig. E.10 Pozo de registro de la red de saneamiento del polígono Industrial cercano a la parcela



Fig. E.11. Croquis de distribución de los colectores de aguas pluviales provenientes de los exteriores del complejo deportivo

Tal y como se puede observar en las imágenes de la tabla, se ha dispuesto de un croquis de cómo se dispondrá la red de evacuación de aguas pluviales de la parcela (verde), para ser conectada con la red comunitaria situada en la calle Berlín, en el pozo de registro que se puede observar en la imagen extraída de la visita a la parcela. La red de alcantarillado comunitaria se puede observar en la imagen de la izquierda pintada de un color azul turquesa.

Una vez aprobada y consensuada el diseño expuesto, se calculan las superficies que deberán soportar cada red de alcantarillado.

- Zona A: 498,5 m2.
- Zona B: 954,3 m2.
- Zona C: 669,35 m2.
- Zona D: 616,20 m2.
- Zona E: 578,20 m2.

Gracias a la división de los exteriores de la parcela, podremos determinar la sección del colector de todas las redes del complejo y a su vez las dimensiones de sus correspondientes arquetas.

Dadas las superficies recogidas, se ha optado por la instalación de canaletas de hormigón en forma de campana, dejando una apertura para la instalación de rejillas de acero de un ancho de 100 mm,

E.2.3.3.2.1 Zona A

Para la zona A, se instalarán un total de:

- 18 m de canaleta de hormigón de diámetro de 125 mm con apertura con morfología de campana.
- 20 m de canaleta de hormigón de diámetro de 200 mm con apertura con morfología de campana.
- 41, 25 m de rejilla de acero de 100 mm de ancho
- 2 arquetas con apertura de rejilla de 40x40 cm
- 3 arquetas de 60x60 cm

Los colectes de 60x60 es por la recepción de las aguas provenientes de la cubierta de la nave industrial.

E.2.3.3.2.2 Zona B

La zona B es la correspondiente al vial de entrada del camión de bomberos a la fachada posterior de la nave industrial y la zona de Crossfit outdoor.

Para la zona B, se instalarán un total de:

- 42 m de canaleta de hormigón de diámetro de 125 mm con apertura con morfología de campana.
- 42 m de rejilla de acero de 100 mm de ancho
- 4 arquetas de 60x60 cm

E.2.3.3.2.3 Zona C

La zona C es la correspondiente al aparcamiento del que podrán disfrutar los socios del complejo deportivo

Para la zona C, se instalarán un total de:

- 42 m de canaleta de hormigón de diámetro de 160 mm con apertura con morfología de campana.
- 42 m de rejilla de acero de 100 mm de ancho
- 3 arquetas de 60x60 cm

E.2.3.3.2.4 Zona D

La zona D es la correspondiente a la primera parte de la zona de pistas de pádel.

Para la zona D, se instalarán un total de:

- 42 m de canaleta de hormigón de diámetro de 160 mm con apertura con morfología de campana.
- 42 m de rejilla de acero de 100 mm de ancho
- 3 arquetas de 60x60 cm

E.2.3.3.2.5 Zona E

La zona E es la correspondiente a la segunda parte de la zona de pistas de pádel.

Para la zona D, se instalarán un total de:

- 41 m de canaleta de hormigón de diámetro de 160 mm con apertura con morfología de campana.
- 41 m de rejilla de acero de 100 mm de ancho
- 3 arquetas de 60x60 cm

E.2.3.3.2.6 Colector general

Todos los ramales correspondientes a las diferentes zonas en las que se ha dividido el complejo deportivo, la correspondiente a las aguas pluviales de la cubierta de la nave industrial y las aguas residuales de los vestuarios de la nave, todos ellos confluirán en un colector general que será el encargado de conectar las redes de evacuación del complejo con el sistema de alcantarillado público.

Dado que a medida que avanza por el complejo y se le añaden ramales, el diámetro del colector y por consiguiente las medidas de las arquetas irá en augmento. En consecuencia, el colector general tendrá los siguientes tamaños.

El tramo 1 corresponde al tramo de colector que reúne las aguas provenientes tanto de la cubierta de la nave industrial como de la Zona A de los exteriores. Para este tramo, se instalará:

- 3 arqueta de 60x60 cm
- 1 colector de 200 mm de diámetro de 38 m de longitud

Para el tramo 2, que corresponde a la suma de la zona A con la zona B y las aguas residuales de la nave industrial, se instalará:

- 2 arquetas de 60x70
- Colector de 250 mm de diámetro de 9 metros de longitud

En el tramo 3, se unirá también la zona C. Con esto, se instalará:

- 2 arquetas de 60x70 cm
- Colector de 250 mm de diámetro de 22 metros de longitud

En el tramo 4, se une la zona D, con lo que se instalará:

- 1 arqueta de 70x80 cm
- Colector de 315 mm de diámetro de 14 m de longitud

Finalmente, el tramo 5, une el colector general con el pozo de registro perteneciente a la red pública de saneamiento, con lo que se instalará:

- 1 arqueta de 70x80 cm
- Colector de 350 mm de diámetro de 12 metros de longitud

E.2.4. *Iluminación*

En el siguiente apartado se detallará y se justificará los grados de iluminación de las distintas estancias de la nave de Crossfit, regladas por la UNE-EN 12464-1, la cual determina unos mínimos de iluminación en función del uso que se le vaya a dar.

E.2.4.1. *Sala de Crossfit*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, la sala para la realización del Crossfit indoor quedaría incluida dentro de las salas de deporte o gimnasio. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

Tabla E.50. Requisitos de iluminación para salas de deporte

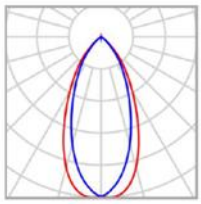
Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a
Sala de Crossfit	300	22	80

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias quedaran suspendidas del techo, mediante cables. Para ello se han escogido las siguientes luminarias:







Fabricante	Midea	P	201.5 W
N° de artículo	21079018000144	$\Phi_{Luminaria}$	19169 lm
Nombre del artículo	MGD-D200L □ □ □ 200W 60D 5700K		
Lámpara	1x MGD-D200L □ □ □		

Fig. E.12. Luminarias escogidas para la sala de Crossfit

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

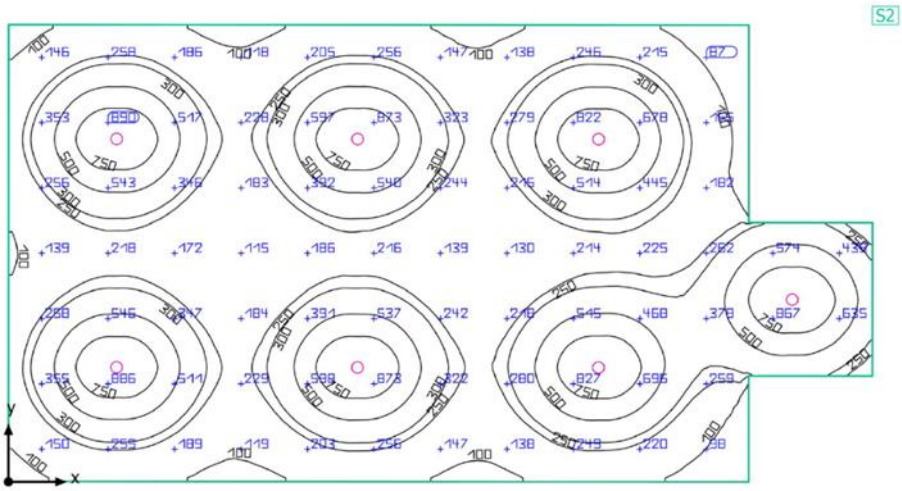


Fig. E.13. Distribución luminarias en la sala de Crossfit

En total se distribuirán un total de 7 luminarias, repartidas de manera homogénea en toda la estancia.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha

Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a
Recepción/Oficina	500	19	80

Tabla E.51. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en la sala de Crossfit

Propiedades	Ē (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Zona crossfit) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	342 lx (≥ 300 lx) ✓	36.3 lx	992 lx	0.11	0.037	S2

distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

E.2.4.2. *Recepción/Oficina*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, la sala para realizar los trámites administrativos y de recepción/control de los clientes, quedaría incluida como un espacio para realizar escritura, lectura, tratamiento de datos o como sala de reuniones. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

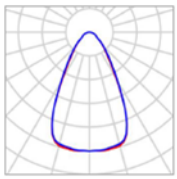
Tabla E.52. Requisitos de iluminación para la Recepción/Oficina

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias serán empotradas en el falso techo de la recepción. En esta disposición, se ha escogido la siguiente luminaria:







Fabricante	COOPER_LIGHTING	P	23.2 W
N° de artículo	PN4LED20V8271ELTE E4DCSR2GMW	$\Phi_{Luminaria}$	1158 lm
Nombre del artículo	E4DLSR, E4DLSRCB, E4DCSR		
Lámpara	1x LED		

Fig. E.14. Luminarias escogidas para la Recepción/Oficina

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente

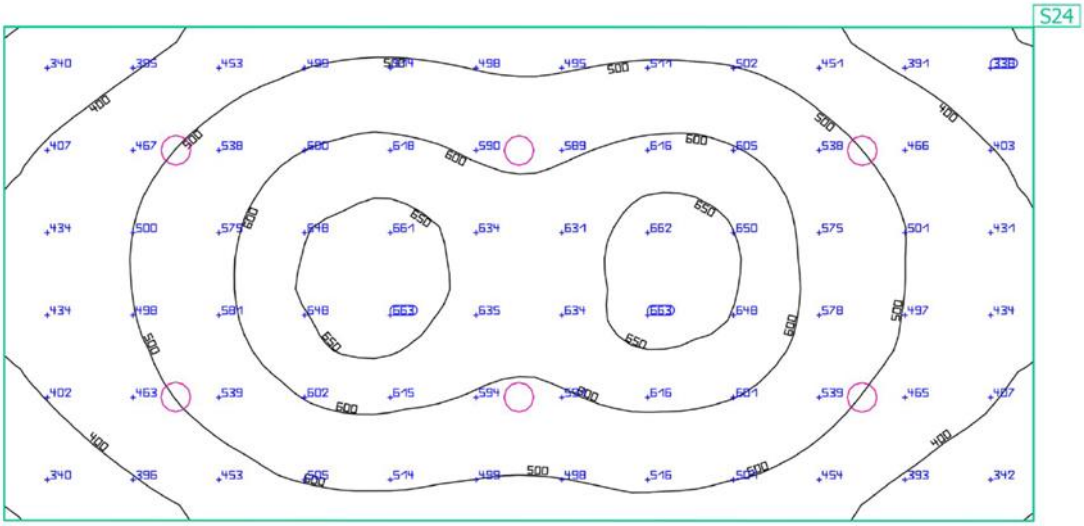


Fig. E.15. Distribución luminarias en la Recepción/Oficina

figura:

En total se distribuirán un total de 6 luminarias, repartidas de manera homogénea en toda la estancia.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.53. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en la Recepción/Oficina

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Recepción/Oficina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	520 lx (≥ 500 lx) ✓	296 lx	669 lx	0.57	0.44	S24

E.2.4.3. *Pasillo*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, el distribuidor para pasar de la entrada a la nave a los vestuarios, a la sala de descanso de la primera planta y las zonas para realizar ejercicio, quedaría incluida como zona para circulación y pasillos. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

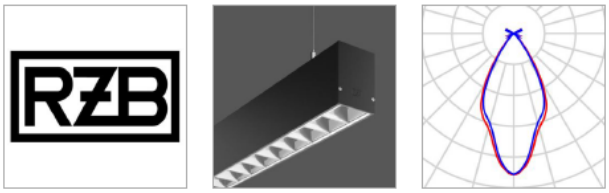
Tabla E.54 Requisitos de iluminación para Pasillo

Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a

Pasillo	100	28	40

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias serán colgantes de cables tensados debido a que en el pasillo no hay falso techo. En esta disposición, se ha escogido la siguiente luminaria:



Fabricante	RZB	**P**	48.0 W
N° de artículo	312339.003	**$\Phi_{Luminaria}$**	5900 lm
Nombre del artículo	Less is more 50		
Lámpara	1x 1xLED Modul 48 W		

Fig. E.16. Luminarias escogidas para el Pasillo

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

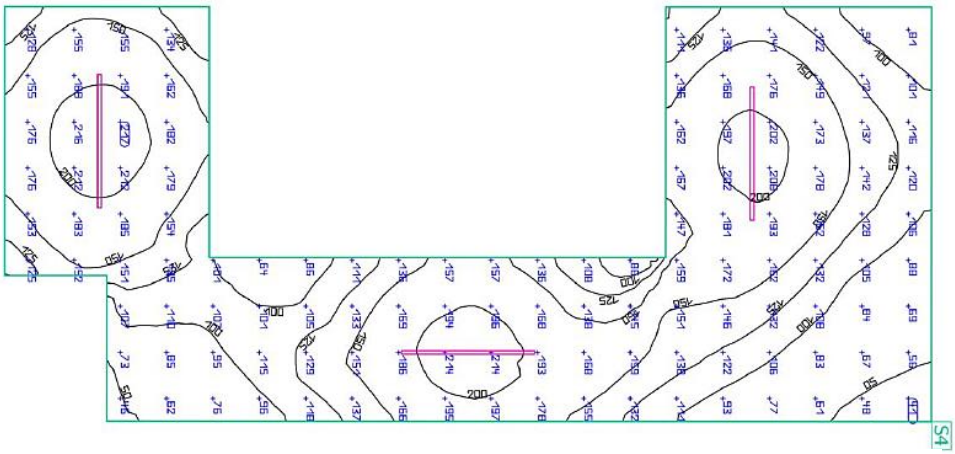


Fig. E.17. Distribución luminarias en el Pasillo

En total se distribuirán un total de 3 luminarias, repartidas de manera homogénea en toda la estancia.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.55. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en el pasillo

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	140 lx (≥ 100 lx) ✓	28.3 lx	224 lx	0.20	0.13	S4

E.2.4.4. *Sala de calderas*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, la sala destinada al alojamiento de la caldera encargada de suministrar ACS a los vestuarios quedaría incluida como zona de alojamiento de caldera. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

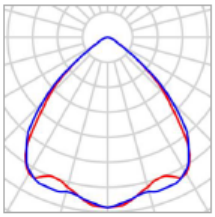
Tabla E.56. Requisitos de iluminación para la Sala de calderas

Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a
Sala de calderas	100	28	40

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias serán empotradas en el falso techo de la sala de calderas. En esta disposición, se ha escogido la siguiente luminaria:



Fabricante	Lenneper	P	20.5 W
N° de artículo	SBEG118 100-EVG	$\Phi_{Luminaria}$	768 lm
Lámpara	1x TC-DEL		

Fig. E.18. Luminarias escogidas para la Sala de calderas

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

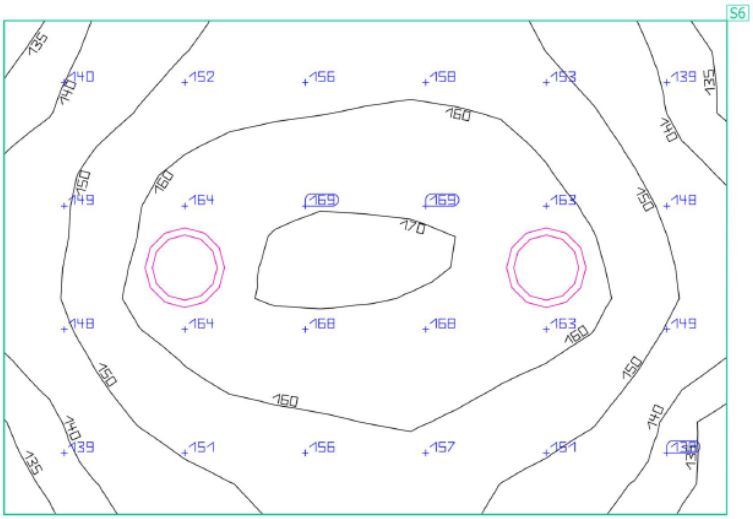


Fig. E.19. Distribución luminarias en la Sala de calderas

En total se distribuirán un total de 2 luminarias, repartidas de manera homogénea en toda la estancia.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.57. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en la Sala de calderas

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala de calderas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	154 lx (≥ 100 lx) ✓	133 lx	171 lx	0.86	0.78	S6

E.2.4.5. *Vestuario Hombres*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, la sala destinada al alojamiento de los vestuarios masculinos quedaría incluida como vestuario. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

Tabla E.58. Requisitos de iluminación para el Vestuario Hombres

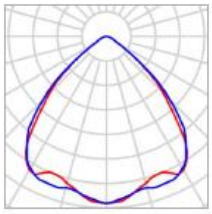
Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a
Vestuario Hombres	200	25	80

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias serán empotradas en el falso techo del vestuario. En esta disposición, se ha escogido la siguiente luminaria:







Fabricante	Lenneper	P	20.5 W
N° de artículo	SBEG118 100-EVG	$\Phi_{Luminaria}$	768 lm
Lámpara	1x TC-DEL		

Fig. E.20. Luminarias escogidas para el Vestuario Hombres

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

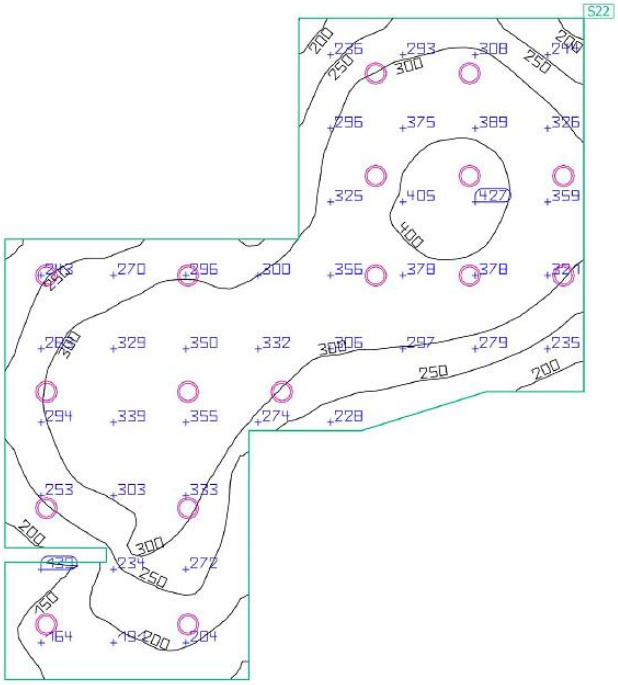


Fig. E.21. Distribución luminarias en el Vestuario Hombres

En total se distribuirán un total de 17 luminarias, repartidas tal y como se muestra en la distribución de luminarias.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.59. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en el Vestuario Hombres

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario hombres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	295 lx (≥ 200 lx) ✓	125 lx	430 lx	0.42	0.29	S22

E.2.4.6. *Vestuario mujeres*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, la sala destinada al alojamiento de los vestuarios femeninos quedaría incluida como vestuario. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

Tabla E.60. Requisitos de iluminación para el Vestuario Mujeres

Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a

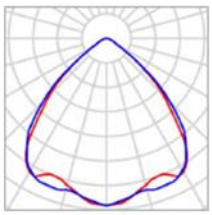
Vestuario Hombres	200	25	80

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias serán empotradas en el falso techo del vestuario. En esta disposición, se ha escogido la siguiente luminaria:







Fabricante	Lenneper	P	20.5 W
N° de artículo	SBEG118 100-EVG	$\Phi_{Luminaria}$	768 lm
Lámpara	1x TC-DEL		

Fig. E.22. Luminaria escogida para el Vestuario Mujeres

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

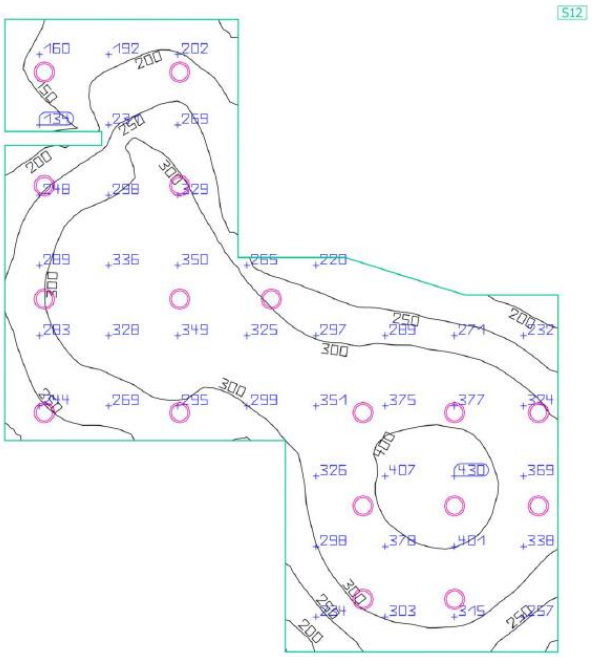


Fig. E.23. Distribución luminarias en el Vestuario Mujeres

En total se distribuirán un total de 17 luminarias, repartidas tal y como se muestra en la distribución de luminarias.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.61. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en el Vestuario Mujeres

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Vestuario mujeres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	294 lx (≥ 200 lx) ✓	123 lx	431 lx	0.42	0.29	S12

E.2.4.7. *WC*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, los baños tanto masculino como femenino, no destinados para minusválidos quedaría clasificada como cuartos de baño. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

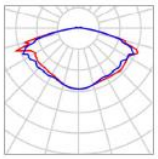
Tabla E.62. Requisitos de iluminación para WC

Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a
WC	200	25	80

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias serán empotradas en el falso techo del cuarto de baño. En esta disposición, se ha escogido la siguiente luminaria:



Fabricante	APPLETON	P	31.0 W
N° de artículo	MGZAL32WDWBU	$\Phi_{Luminaria}$	2844 lm
Nombre del artículo	MERCMASTER LED Gen3 Zone 1 series 3500 LUMEN NEMA TYPE V WIDE 3000 K CCT		
Lámpara	1x LED		

Fig. E.24. Luminaria escogida para WC

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

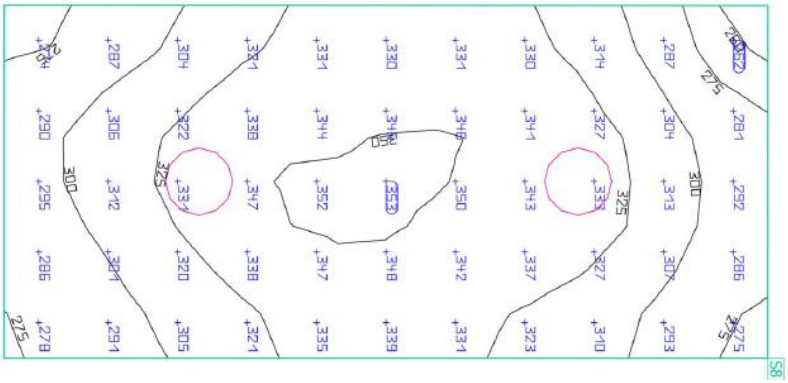


Fig. E.25. Distribución luminarias en el WC

En total se distribuirán un total de 2 luminarias, repartidas tal y como se muestra en la distribución de luminarias.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.63. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en el WC

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (WC) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	318 lx (≥ 200 lx) ✓	257 lx	352 lx	0.81	0.73	S8

E.2.4.8. *WC accesible*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, los baños tanto masculino como femenino, destinados para minusválidos quedaría clasificada como cuartos de baño. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

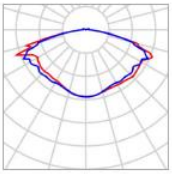
Tabla E.64. Requisitos lumínicos para WC accesible

Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a
WC	200	25	80

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias serán empotradas en el falso techo del cuarto de baño accesible. En esta disposición, se ha escogido la siguiente luminaria:



Fabricante	APPLETON	P	31.0 W
N° de artículo	MGZAL32WDWBU	$\Phi_{Luminaria}$	2844 lm
Nombre del artículo	MERCMASTER LED Gen3 Zone 1 series 3500 LUMEN NEMA TYPE V WIDE 3000 K CCT		
Lámpara	1x LED		

Fig. E.26. Luminaria escogida para WC accesible

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

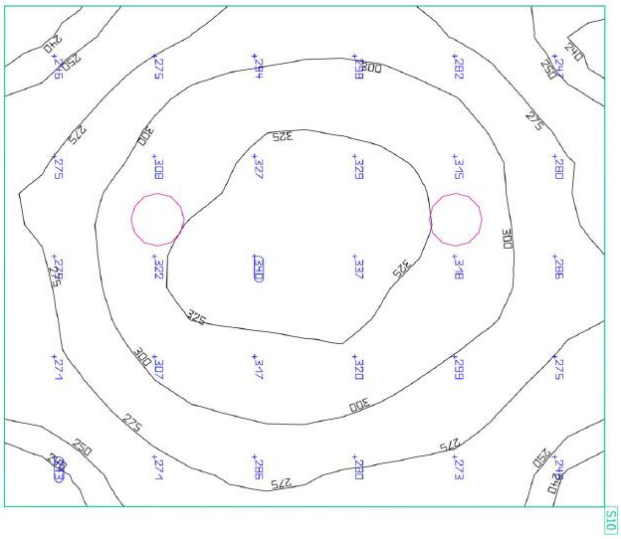


Fig. E.27. Distribución luminarias en el WC accesible

En total se distribuirán un total de 2 luminarias, repartidas tal y como se muestra en la distribución de luminarias.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.65. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en el WC accesible

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (WC minusválidos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	291 lx (≥ 200 lx) ✓	233 lx	341 lx	0.80	0.68	S10

E.2.4.9. *Duchas*

Como las duchas masculinas tanto como las femeninas la distribución es la misma, solamente se realizará la explicación general de las duchas.

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, las duchas tanto masculinas como femeninas quedaría clasificado como sala de servicios y limpieza. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

Tabla E.66. Requisitos lumínicos para Duchas

Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a
WC	200	25	80

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias serán empotradas en el falso techo del cuarto de las duchas. Otro punto que tener en consideración es que las luminarias debían ser estancas debido a que, en las duchas hay una alta probabilidad de que la humedad del agua caliente y salpicaduras podrían afectarlas. En este caso, se ha escogido la siguiente luminaria:



Fabricante	RZB	P	21.0 W
N° de artículo	931169.002	$\Phi_{Luminaria}$	1800 lm
Nombre del artículo	Andho Flat		
Lámpara	1x 1xLED Modul 830 21 W		

Fig. E.28. Luminaria escogida para las duchas

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

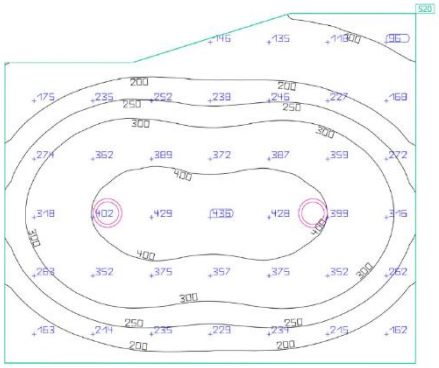


Fig. E.29. Distribución de las luminarias en las duchas

En total se distribuirán un total de 2 luminarias, repartidas tal y como se muestra en la distribución de luminarias.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.67. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en las Duchas

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Duchas hombres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	279 lx (≥ 200 lx) ✓	66.5 lx	438 lx	0.24	0.15	S20

E.2.4.10. *Sala de descanso*

Según la clasificación dada por la norma UNE-EN 12464-1, la sala destinada al descanso de antes y después de los entrenamientos, quedaría incluida dentro de zona de bar. Según esta clasificación, la norma recomienda cumplir los siguientes parámetros lumínicos:

Tabla E.68. Requisitos de iluminación para sala de descanso

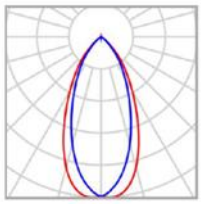
Tipo de estancia	Em (lux)	UGR_L	R_a
Sala de Crossfit	200	25	80

Dadas estas especificaciones, se ha diseñado una distribución de luminarias de tal manera que, en toda su superficie útil, cumpla con los requerimientos recomendados.

Primero de todo se debe escoger las luminarias teniendo en cuenta el montaje y la altura a la cual se instalarían. En este caso, las luminarias quedaran suspendidas del techo, mediante cables. Para ello se han escogido las siguientes luminarias:







Fabricante	Midea	P	201.5 W
N° de artículo	21079018000144	$\Phi_{Luminaria}$	19169 lm
Nombre del artículo	MGD-D200L □ □ □ 200W 60D 5700K		
Lámpara	1x MGD-D200L □ □ □		

Fig. E.30. Luminarias escogidas para la sala de descanso

Una vez escogidas, se han distribuido de tal manera que en toda la estancia se garantice las especificaciones recomendadas por la UNE, de la siguiente forma, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

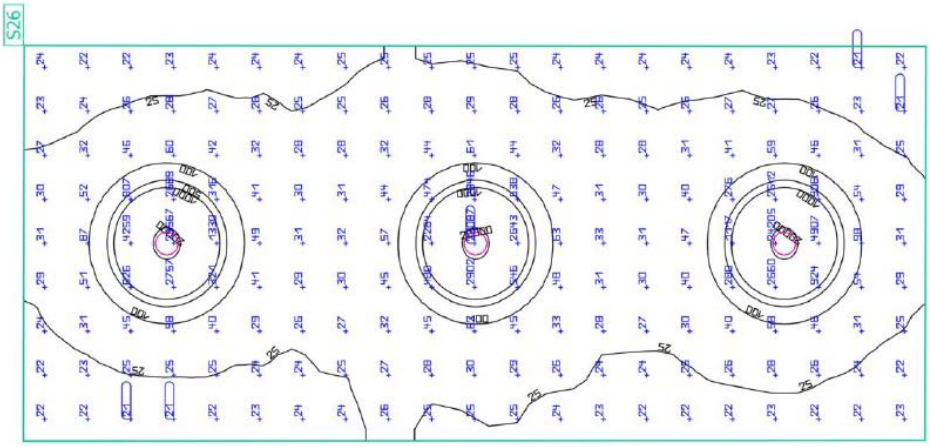


Fig. E.31. Distribución luminarias en la sala de descanso

En total se distribuirán un total de 3 luminarias, repartidas de manera homogénea en toda la estancia.

De los cálculos aportados por el programa informático DIALux, se obtiene que dicha distribución cumple con las recomendaciones especificadas en la UNE-EN 12464-1.

Tabla E.69. Valores extraídos de la elección y distribución de las luminarias en la sala de Crossfit

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 24) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	586 lx (≥ 200 lx) ✓	20.8 lx	28054 lx	0.035	0.001	S26

E.2.4.11. *Exteriores del complejo deportivo*

Dado que, la instalación de iluminación donde se va a realizar la práctica del Pádel y el Crossfit outdoor, correrá a cargo de las empresas subcontratadas que ellas mismas ya llevan las luminarias adecuadas para los requisitos que se les han demandado, únicamente se ha realizado aproximaciones en el cálculo eléctrico para ser entregado a las empresas y que con los datos que nos proporcionaron, se hizo la previsión de las luminarias que se debían instalar.

El resto de las luminarias que se instalarán serán meramente decorativas y de ambiente, ya que no se va a desarrollar ninguna actividad en esas zonas.

Todas las luminarias que se tiene previsión de ser instaladas han sido previstas en el apartado E.2.5 perteneciente a la instalación eléctrica.

E.2.5. *Instalación eléctrica*

En el siguiente apartado se detallará todos los aspectos necesarios para el diseño e implementación de toda la red eléctrica del complejo deportivo. Se detallará tanto la instalación eléctrica de la nave industrial como de lo exteriores del complejo.

E.2.5.1. *Potencia total prevista en el complejo deportivo*

En el complejo deportivo, contando tanto la iluminación interior de la nave industrial, como de los exteriores tanto de iluminación de zonas de deporte o simplemente ambiental, se ha realizado una aproximación del total de potencia que requerirá. Con esto, se extrae una tabla resumen con todas las líneas y sus correspondientes potencias:

Tabla E.70: Cuadro resumen de las potencias demandadas en el complejo deportivo

LÍNEA	**POTENCIA PREVISTA**
Sala descanso	6045 W
Sala descanso	500 W
LE descanso+pasillo	30 W
Vestíbulo/Pasillo	144 W
Vestíbulo/Pasillo	500 W
Vestuario mujeres	514.5 W
Extractor mujeres	60 W
Vestuario mujeres	500 W
LE vestuarios	10 W
Vestuario hombres	500 W
Extractor hombres	60 W
Vestuario hombres	514.5 W
Oficina	139.2 W
LE ofi+crossfit	25 W
Oficina	500 W
Sala Crossfit	1410.5 W
Sala Crossfit	1000 W
Subcuadro exterior	8241 W
Exterior complejo	500 W
Recuperador calor	1000 W
Aparcamiento	500 W
TOTAL....	22693,7 W

E.2.5.2. *Instalación eléctrica nave industrial*

La nave industrial, tal y como indica el RBT, el Reglamento de Baja Tensión, En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos. Por ello, dentro de la nave industrial se ha dividido en tres líneas independientes, con sus correspondientes elementos de protección.

Se ha dividido de la siguiente forma:

- Vestuarios tanto masculino como femenino
- Zona de descanso y el pasillo/distribuidor
- Zona de Crossfit indoor y la oficina/recepción

E.2.5.3. *Instalación eléctrica exteriores del complejo deportivo*

En el complejo deportivo, se ha dotado de instalación eléctrica los exteriores del complejo tanto para la realización de deporte como puede ser la pista de Crossfit outdoor o las pistas de pádel, como de iluminación ambiental de las zonas perimetrales, de paso o también para la iluminación del aparcamiento del complejo. Para ello, se ha generado un subcuadro, independiente del cuadro general, donde están alojadas estas líneas exteriores, ubicado en el interior de la nave industrial para ser operado por los trabajadores del complejo.

Todas estas instalaciones, se ha tenido en consideración el hecho de que van a ir bajo tierra y que lleven incorporado un reloj temporizador, para cumplir con los horarios de iluminación nocturna establecidos en la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno, expedida por la Comunidad Autónoma de Catalunya.

Esta ley indica que el alumbrado exterior, tanto el de propiedad pública como el de propiedad privada, se ha de mantener apagado en horario nocturno, tanto en zonas comerciales como en zonas industriales, residenciales o rurales, excepto en los que se iluminen zonas de tránsito, por motivos de seguridad o por motivos explícitos de utilización de las instalaciones.

Estos relojes serán de gran utilidad ya que dejarán de lado el factor humano para el encendido y el apagado de los exteriores del complejo.

E.2.5.4. *Cálculos de la instalación*

A continuación, se detallan los cálculos necesarios para el diseño de la red eléctrica de todo el complejo deportivo.

E.2.5.4.1. Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j_R : 0.89; Cos j_S : 0.87; Cos j_T : 0.85; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 22721.8 Q(var): 12905.02
- Intensidades fasores: IR = 31.26-16.29i; IS = -45.16-26.07i; IT = 0.72+25.79i; IN = -13.18-16.57i
- Intensidades valor eficaz: IR = 35.25; IS = 52.14; IT = 25.8; IN = 21.17

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 52.22
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 50.48; S = 62.93; T = 45.61; N = 43.78
e(parcial):
Simple: RN = 0.12 V, 0.05%; SN = 0.42 V, 0.18%; TN = 0.08 V, 0.04%;
Compuesta: RS = 0.45 V, 0.11%; ST = 0.34 V, 0.08%; TR = 0.29 V, 0.07%;
e(total):
Simple: RN = 0.12 V, 0.05%; **SN = 0.42 V, 0.18%**; TN = 0.08 V, 0.04%;

Compuesta: RS = 0.45 V, 0.11%; ST = 0.34 V, 0.08%; TR = 0.29 V, 0.07%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

E.2.5.4.2. Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.89; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 7219 Q(var): 3762
- Intensidades fasores: IR = 31.26-16.29i; IS = 0; IT = 0; IN = 31.26-16.29i
- Intensidades valor eficaz: IR = 35.25; IS = 0; IT = 0; IN = 35.25

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 35.25
Se eligen conductores Unipolares 2x16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 46.99; S = 40; T = 40; N = 46.99
e(parcial): RN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **RN = 0.15 V, 0.06%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

E.2.5.4.3. Cálculo de la Línea: Sala descanso

- Potencia nominal: 6045 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 6045 Q(var): 2927.73
- Intensidades fasores: IR = 26.18-12.68i; IS = 0; IT = 0; IN = 26.18-12.68i
- Intensidades valor eficaz: IR = 29.08; IS = 0; IT = 0; IN = 29.08

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 29.08
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.95; S = 40; T = 40; N = 61.95
e(parcial): RN = 3.54 V, 1.53%;
e(total): **RN = 3.69 V, 1.6% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

E.2.5.4.4. Cálculo de la Línea: Sala descanso

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 0; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.55; S = 40; T = 40; N = 40.55
e(parcial): RN = 0.49 V, 0.21%;
e(total): **RN = 0.63 V, 0.27% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.5. Cálculo de la Línea: LE descanso+pasillo

- Potencia nominal: 30 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 30 Q(var): 14.53
- Intensidades fasores: IR = 0.13-0.06i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.13-0.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.14; IS = 0; IT = 0; IN = 0.14

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.14
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): RN = 0.13 V, 0.05%;
e(total): **RN = 0.27 V, 0.12% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.6. Cálculo de la Línea: Vestíbulo/Pasillo

- Potencia nominal: 144 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 144 Q(var): 69.74
- Intensidades fasores: IR = 0.62-0.3i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.62-0.3i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.69; IS = 0; IT = 0; IN = 0.69

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.69
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.07; S = 40; T = 40; N = 40.07
e(parcial): RN = 0.39 V, 0.17%;
e(total): **RN = 0.53 V, 0.23% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.7. Cálculo de la Línea: Vestíbulo/Pasillo

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 0; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.55; S = 40; T = 40; N = 40.55
e(parcial): RN = 0.49 V, 0.21%;
e(total): **RN = 0.63 V, 0.27% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.8. Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 2187.1 Q(var): 1365.54
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.86-5.25i; IT = 0; IN = -9.86-5.25i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 11.16; IT = 0; IN = 11.16

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 11.24
Se eligen conductores Unipolares 2x16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 73 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.7; T = 40; N = 40.7
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 0.43 V, 0.18%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

E.2.5.4.9. Cálculo de la Línea: Vestuario mujeres

- Potencia nominal: 514.5 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 514.5 Q(var): 249.18
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.05-1.39i; IT = 0; IN = -2.05-1.39i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.48; IT = 0; IN = 2.48

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.48
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.87; T = 40; N = 40.87
e(parcial): SN = 2.22 V, 0.96%;
e(total): **SN = 2.65 V, 1.15% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.10. Cálculo de la Línea: Extractor mujeres

- Potencia nominal: 60 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.86; Xu(mW/m): 0.08; r: 0.95

- Potencias: P(w): 63.36 Q(var): 37.59
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.28-0.16i; IT = 0; IN = -0.28-0.16i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.32; IT = 0; IN = 0.32

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.4
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.1 V, 0.04%;
e(total): **SN = 0.53 V, 0.23% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.11. Cálculo de la Línea: Vestuario mujeres

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.49-1.06i; IT = 0; IN = -2.49-1.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.71; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.55; T = 40; N = 40.55
e(parcial): SN = 0.97 V, 0.42%;
e(total): **SN = 1.4 V, 0.61% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.12. Cálculo de la Línea: LE vestuarios

- Potencia nominal: 10 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 10 Q(var): 4.84

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.04-0.03i; IT = 0; IN = -0.04-0.03i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.05; IT = 0; IN = 0.05

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.05
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): SN = 0.01 V, 0.01%;
e(total): **SN = 0.44 V, 0.19% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.13. Cálculo de la Línea: Vestuario hombres

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.49-1.06i; IT = 0; IN = -2.49-1.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.71; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.55; T = 40; N = 40.55
e(parcial): SN = 0.81 V, 0.35%;
e(total): **SN = 1.24 V, 0.54% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.14. Cálculo de la Línea: Extractor hombres

- Potencia nominal: 60 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.75; Xu(mW/m): 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 84.75 Q(var): 74.74
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.46-0.16i; IT = 0; IN = -0.46-0.16i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.49; IT = 0; IN = 0.49

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.61
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.02; T = 40; N = 40.02
e(parcial): SN = 0.06 V, 0.02%;
e(total): **SN = 0.48 V, 0.21% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.15. Cálculo de la Línea: Vestuario hombres

- Potencia nominal: 514.5 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 514.5 Q(var): 249.18
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.05-1.39i; IT = 0; IN = -2.05-1.39i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.48; IT = 0; IN = 2.48

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.48
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.87; T = 40; N = 40.87
e(parcial): SN = 1.94 V, 0.84%;
e(total): **SN = 2.37 V, 1.03% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.16. Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.85; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 3074.7 Q(var): 1887.66
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.42+15.62i; IN = 0.42+15.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 15.62; IN = 15.62

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 15.62
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 65.34; N = 65.34
e(parcial): TN = 0.11 V, 0.05%;
e(total): **TN = 0.19 V, 0.08%**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

E.2.5.4.17. Cálculo de la Línea: Oficina

- Potencia nominal: 139.2 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 139.2 Q(var): 67.42
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.05+0.67i; IN = -0.05+0.67i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.67; IN = 0.67

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 0.67
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.06; N = 40.06
e(parcial): TN = 0.22 V, 0.1%;
e(total): **TN = 0.42 V, 0.18% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.18. Cálculo de la Línea: LE ofi+crossfit

- Potencia nominal: 25 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 25 Q(var): 12.11
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.01+0.12i; IN = -0.01+0.12i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.12; IN = 0.12

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.12
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): TN = 0.2 V, 0.09%;
e(total): **TN = 0.39 V, 0.17% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.19. Cálculo de la Línea: Oficina

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.32+2.69i; IN = 0.32+2.69i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.71; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.55; N = 40.55
e(parcial): TN = 0.49 V, 0.21%;
e(total): **TN = 0.68 V, 0.29% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.20. Cálculo de la Línea: Sala Crossfit

- Potencia nominal: 1410.5 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1410.5 Q(var): 683.14
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.49+6.77i; IN = -0.49+6.77i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.79; IN = 6.79

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.79
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 43.45; N = 43.45
e(parcial): TN = 8.29 V, 3.59%;
e(total): **TN = 8.48 V, 3.67% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.21. Cálculo de la Línea: Sala Crossfit

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.65+5.37i; IN = 0.65+5.37i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 5.41; IN = 5.41

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 5.41
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 42.2; N = 42.2
e(parcial): TN = 2.93 V, 1.27%;
e(total): **TN = 3.13 V, 1.35% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.22. Cálculo de la Línea: Subcuadro exterior

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos j: 0.87; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 8241 Q(var): 4655.49
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -35.3-20.82i; IT = 0; IN = -35.3-20.82i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 40.98; IT = 0; IN = 40.98

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 40.98
Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 52.7; T = 40; N = 52.7
e(parcial): SN = 1.98 V, 0.86%;
e(total): **SN = 2.4 V, 1.04%**;

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Bipolar Int. 50 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Sala calderas	41 W
Sala calderas	1000 W
Exteriores recinto	600 W
Exteriores Pádel	500 W
Exterior Nave	1000 W
Zona Pádel	1500 W
Pista 1	1200 W
Pista 2	1200 W
Pista 3	1200 W
TOTAL....	8241 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5741
- Potencia Instalada Fuerza (W): 2500

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 0
- Potencia Fase S (W): 8241
- Potencia Fase T (W): 0

E.2.5.4.22.1 Cálculo de la Línea: Sala calderas

- Potencia nominal: 41 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 41 Q(var): 19.86
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.16-0.11i; IT = 0; IN = -0.16-0.11i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.2; IT = 0; IN = 0.2

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.2
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.07 V, 0.03%;
e(total): **SN = 2.47 V, 1.07% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

E.2.5.4.22.2 Cálculo de la Línea: Sala calderas

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -4.98-2.13i; IT = 0; IN = -4.98-2.13i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.41; IT = 0; IN = 5.41

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 5.41
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 42.2; T = 40; N = 42.2
e(parcial): SN = 1.11 V, 0.48%;
e(total): **SN = 3.5 V, 1.52% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.22.3 Cálculo de la Línea: Exteriores recinto

- Potencia nominal: 600 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 120 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 600 Q(var): 290.59
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.39-1.62i; IT = 0; IN = -2.39-1.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.89; IT = 0; IN = 2.89

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.89
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25.07; T = 25; N = 25.07
e(parcial): SN = 1.85 V, 0.8%;
e(total): **SN = 4.24 V, 1.84% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Int.Horario In: 10 A.

E.2.5.4.22.4 Cálculo de la Línea: Exteriores Pádel

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 170 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.99-1.35i; IT = 0; IN = -1.99-1.35i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.41; IT = 0; IN = 2.41

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.41
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25.05; T = 25; N = 25.05
e(parcial): SN = 2.18 V, 0.94%;
e(total): **SN = 4.58 V, 1.98% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Int.Horario In: 10 A.

E.2.5.4.22.5 Cálculo de la Línea: Exterior Nave

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 484.32
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.98-2.7i; IT = 0; IN = -3.98-2.7i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 4.81; IT = 0; IN = 4.81

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 4.81
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 41.74; T = 40; N = 41.74
e(parcial): SN = 4.54 V, 1.97%;
e(total): **SN = 6.94 V, 3% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Int.Horario In: 10 A.

E.2.5.4.22.6 Cálculo de la Línea: Zona Pádel

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 125 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1500 Q(var): 1125
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.47-3.19i; IT = 0; IN = -7.47-3.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 8.12; IT = 0; IN = 8.12

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 8.12
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25.55; T = 25; N = 25.55
e(parcial): SN = 4.82 V, 2.09%;
e(total): **SN = 7.22 V, 3.13% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.22.7 Cálculo de la Línea: Pista 1

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 125 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 581.19
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -4.78-3.24i; IT = 0; IN = -4.78-3.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.77; IT = 0; IN = 5.77

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 5.77
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25.28; T = 25; N = 25.28
e(parcial): SN = 3.85 V, 1.67%;
e(total): **SN = 6.24 V, 2.7% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Int.Horario In: 10 A.

E.2.5.4.22.8 Cálculo de la Línea: Pista 2

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 170 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 581.19
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -4.78-3.24i; IT = 0; IN = -4.78-3.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.77; IT = 0; IN = 5.77

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 5.77
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25.28; T = 25; N = 25.28
e(parcial): SN = 5.23 V, 2.26%;
e(total): **SN = 7.62 V, 3.3% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Int.Horario In: 10 A.

E.2.5.4.22.9 Cálculo de la Línea: Pista 3

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 150 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 581.19
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -4.78-3.24i; IT = 0; IN = -4.78-3.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.77; IT = 0; IN = 5.77

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 5.77
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25.28; T = 25; N = 25.28
e(parcial): SN = 4.61 V, 2%;
e(total): **SN = 7.01 V, 3.04% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:
Int.Horario In: 10 A.

E.2.5.4.22.10 Cálculo de la Línea: Exterior complejo

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 90 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.17+2.4i; IN = -0.17+2.4i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.41; IN = 2.41

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 2.41
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25.05; N = 25.05
e(parcial): TN = 1.16 V, 0.5%;
e(total): **TN = 1.24 V, 0.54% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Int.Horario In: 10 A.

E.2.5.4.22.11 Cálculo de la Línea: Recuperador calor

- Potencia nominal: 1000 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.65+5.37i; IN = 0.65+5.37i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 5.41; IN = 5.41

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 5.41
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 42.2; N = 42.2
e(parcial): TN = 2.61 V, 1.13%;
e(total): **TN = 2.69 V, 1.17% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

E.2.5.4.22.12 Cálculo de la Línea: Aparcamiento

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Direct. Enterrados (R.Subt)
- Longitud: 100 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.17+2.4i; IN = -0.17+2.4i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.41; IN = 2.41

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.41

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-07

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): R = 25; S = 25; T = 25.05; N = 25.05

e(parcial): TN = 1.29 V, 0.56%;

e(total): **TN = 1.37 V, 0.59% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Int.Horario In: 10 A.

E.2.5.4.23. Cuadro General de Mando y Protección

Tabla E.71 Resumen líneas de la instalación eléctrica del cuadro general del complejo deportivo

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	22721.8	5	4x16+TTx16Cu	52.14	77	0.18	0.18	63
	7219	0.3	2x16Cu	35.25	73	0.01	0.06	
Sala descanso	6045	20	2x6+TTx6Cu	29.08	34	1.53	1.6	25
Sala descanso	500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.21	0.27	20
LE descanso+pasillo	30	39	2x1.5+TTx1.5Cu	0.14	14.5	0.05	0.12	16
Vestíbulo/Pasillo	144	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.69	14.5	0.17	0.23	16
Vestíbulo/Pasillo	500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.21	0.27	20
	2187.1	0.3	2x16Cu	11.16	73	0	0.18	
Vestuario mujeres	514.5	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.48	14.5	0.96	1.15	16
Extractor mujeres	63.36	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.32	20	0.04	0.23	20
Vestuario mujeres	500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.42	0.61	20
LE vestuarios	10	12	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	14.5	0.01	0.19	16

Vestuario hombres	500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.35	0.54	20
Extractor hombres	84.75	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.49	20	0.02	0.21	20
Vestuario hombres	514.5	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.48	14.5	0.84	1.03	16
	3074.7	0.3	2x1.5Cu	15.62	17	0.05	0.08	
Oficina	139.2	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67	14.5	0.1	0.18	16
LE ofi+crossfit	25	75	2x1.5+TTx1.5Cu	0.12	14.5	0.09	0.17	16
Oficina	500	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.21	0.29	20
Sala Crossfit	1410.5	90	2x2.5+TTx2.5Cu	6.79	20	3.59	3.67	20
Sala Crossfit	1000	45	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	20	1.27	1.35	20
Subcuadro exterior	8241	22	2x16+TTx16Cu	40.98	63	0.86	1.04	32
Exterior complejo	500	90	2x6+TTx6Cu	2.41	88	0.5	0.54	
Recuperador calor	1000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	20	1.13	1.17	20
Aparcamiento	500	100	2x6+TTx6Cu	2.41	88	0.56	0.59	

E.2.5.4.24. Subcuadro Subcuadro exterior

Tabla E.72: Resumen líneas de la instalación eléctrica del subcuadro del complejo deportivo

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Sala calderas	41	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2	14.5	0.03	1.07	16
Sala calderas	1000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	20	0.48	1.52	20
Exteriores recinto	600	120	2x6+TTx6Cu	2.89	88	0.8	1.84	
Exteriores Pádel	500	170	2x6+TTx6Cu	2.41	88	0.94	1.98	
Exterior Nave	1000	70	2x2.5+TTx2.5Cu	4.81	20	1.97	3	20
Zona Pádel	1500	125	2x6+TTx6Cu	8.12	88	2.09	3.13	
Pista 1	1200	125	2x6+TTx6Cu	5.77	88	1.67	2.7	
Pista 2	1200	170	2x6+TTx6Cu	5.77	88	2.26	3.3	
Pista 3	1200	150	2x6+TTx6Cu	5.77	88	2	3.04	

E.2.5.4.25. Puesta a tierra

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

E.2.6. *Instalación contraincendios*

En el siguiente apartado se analizará la totalidad del complejo deportivo y se implementarán todos los elementos necesarios para cumplir con la normativa contraincendios al cual pertenezca el tipo de actividad que se desarrolla en la parcela.

Al tratarse de un establecimiento de pública concurrencia, la normativa que regirá todo lo relacionado con contraincendios es el documento DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

E.2.6.1. *Superficies*

El complejo deportivo se compone de zonas ubicadas dentro de la nave industrial y zonas exteriores donde se realizan distintas actividades al aire libre.

En consecuencia, se dividirá la aplicación de la normativa entre el interior y el exterior del complejo.

E.2.6.2. *Propagación interior*

E.2.6.2.1. Sectores de incendio

En el interior de la nave, existen distintas estancias divididas mediante elementos constructivos delimitadores, pero, debido a que la actividad que se va a desarrollar entra dentro de las actividades de pública concurrencia, el DB-SI del CTE indica que, para locales de pública concurrencia, la superficie máxima para considerarse un solo sector de incendios

no debe exceder los 2500 m2. Al tener una superficie inferior a la indicada, todo el conjunto de la nave será tratada como un solo sector de incendios.

E.2.6.2.2. Resistencia al fuego de los elementos delimitadores del sector de incendios

Debido a que la nave, por sus características morfológicas que hace considerar la totalidad de su superficie como un solo sector de incendio, y, de la imposibilidad de la propagación del fuego a naves colindantes al tener una distancia superior a diez metros, no será de obligación la instalación de elementos con una resistencia del fuego determinada, solamente bastará con los elementos divisorios definidos con anterioridad para su construcción y adecuamiento.

E.2.6.2.3. Locales y zonas de riesgo especial

Al no tratarse de un local o una zona con riesgo especial de incendio en la nave, no será de aplicación el apartado 2 del DB-SI 1.

E.2.6.2.4. Cálculo de la ocupación

El número máximo de socios que se podrán inscribir está condicionado directamente con el cálculo de la ocupación que puede albergar la nave del complejo deportivo y poder cumplir con las especificaciones que indica el apartado 2 del DB-SI 3 Evacuación de ocupantes.

Tabla E.73: Tabla del cálculo de la ocupación de la nave industrial según su uso

Zona	Superficie (m2)	Ocupación (m2/persona)	Ocupantes
Vestíbulo y pasillo	57,10	2	28
Recepción/Oficina	10	10	1
Zona de descanso	30,91	1,5	20
Zona de Crossfit	200	5	40
Vestuario masculino	36,80	2	18
Vestuario femenino	36,80	2	18

Aseo accesible masculino	3,31	3	1
Aseo accesible femenino	3,31	3	1
		TOTAL OCUPANTES:	127

En total, la nave industrial tendrá una capacidad total de 127 personas.

Dado que, el cliente especificó que si en algún momento, se requería que el total de la clientela se tuviese que guarecer dentro de la nave industrial, por ejemplo, inclemencias climatológicas que forzase a que toda la clientela ubicada en los exteriores del complejo tuviese que entrar, este hecho no incumpliera los máximos de ocupación de la nave industrial. En consecuencia, no se ha realizado el cálculo de ocupación de los exteriores de la nave.

E.2.6.2.5. Cálculo de los recorridos de evacuación nave industrial

Al ser un local que cuenta con más de una salida al exterior, los recorridos no pueden superar los 50 m lineales tal y como indica el apartado 3 del DB-SI 3.

En la nave, el recorrido más desfavorable al exterior es de 24,10 metros correspondientes a la salida de la sala de Crossfit a los exteriores del recinto y contando una salida hasta lugar seguro, es decir, hasta salir de los muros que delimitan el complejo deportivo, la longitud total seria de 49,5 metros, cumpliendo con las especificaciones del apartado 3 del DB-SI3, que indica que, para actividades con más de una salida de emergencia, la longitud máxima que puede haber es de 50 metros. La salida de la nave industrial se efectuará, mediante las puertas de garaje, que permanecerán abiertas durante todo el horario de actividad del complejo deportivo.

E.2.6.2.6. Dimensionado de los medios de evacuación

Para la salida de los ocupantes del local, el DB-SI 3 estipula unas dimensiones de elementos de transición como son las puertas, los pasos, los pasillos, las rampas y las escaleras, en función de la ocupación estimada que vaya a albergar.

E.2.6.2.6.1 Puertas

Se instalarán puertas de 0,90 metros en todos los espacios diseñados para su instalación, para a su vez cumplir con la normativa de itinerario accesible ya que el cliente puso énfasis en la adecuación del recinto para la práctica de deporte por parte de discapacitados.

Tal y como indica el apartado 4 del DB-SI 3, las dimensiones que se requieren para ser considerado itinerario accesible cumplen también con las especificaciones del ancho de puerta y paso indicado.

E.2.6.2.6.2 Pasillos y rampas

En el interior de la nave industrial, todos los pasillos presentes por las particiones de las diferentes estancias superarán la distancia mínima estipulada de 1 m, por la misma razón que las puertas, ya que los pasillos en recorridos considerados como accesibles la anchura mínima es de 1,20 metros.

Al no ser una parcela con terreno irregular, no existirán rampas de ningún tipo.

E.2.6.2.6.3 Escaleras

Las únicas escaleras son las presentes para acceder a la sala de descanso ubicada encima de los vestuarios.

Serán consideradas escaleras no protegidas y el ancho regido por DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1 que indica que para la evacuación de una zona donde el número de personas esperado sea menor a 50 personas, que es nuestro caso al ser solo para la zona de descanso, el ancho de las escaleras debe de ser de 0,90 metros.

E.2.6.3. *Propagación exterior*

Al tener el complejo una gran zona exterior para uso de pública concurrencia también deberá ser adecuado al DB-SI para poder garantizar la correcta evacuación del recinto.

Esta vez, se interpretará de distinta manera la normativa al estar al aire libre.

E.2.6.3.1. Cálculo de los recorridos de evacuación exterior

En el recinto exterior, se instalarán un total de 3 salidas de emergencia, dos con salidas directas al exterior de las instalaciones, al camino que une la calle Roma con la Calle Berlín y

otra que conecta al aparcamiento de las instalaciones, abierto completamente para la fácil salida de los clientes.

En estos casos, el DB-SI 3 contempla que para recintos que dispongan de más de una salida, siendo espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de incendio sea irrelevante, como es el caso de los exteriores del complejo deportivo, la longitud máxima del recorrido son 75 metros.

E.2.6.3.2. Dimensionado de los medios de evacuación

Al tratase de salidas del recinto, el único parámetro que se deberá tener en cuenta es el dimensionado de las puertas.

E.2.6.3.3. Puertas

Las puertas que se instalaran son de doble hoja abatible, de dimensiones de 1 metro de ancho por 2,10 metros por puerta y de apertura únicamente de salida del recinto, no de entrada al mismo.

E.2.6.4. *Señalización de los medios de evacuación*

Tal y como indica el DB-SI, se exige la señalización de los recorridos de evacuación y sus salidas, para que, en caso de necesidad, el público que alberga el recinto pueda guiarse y salir de la manera más segura.

Para indicar la puerta de salida de la nave, se instalarán carteles del estilo de la figura E.33.



Fig. E.33. Señalización de salida

Para indicar desde todas las zonas de la nave industrial, se instalarán carteles de señalización indicando la dirección y el sentido que deben seguir el público para lograr salir. Para ello, se instalarán carteles del estilo de la figura E.46.

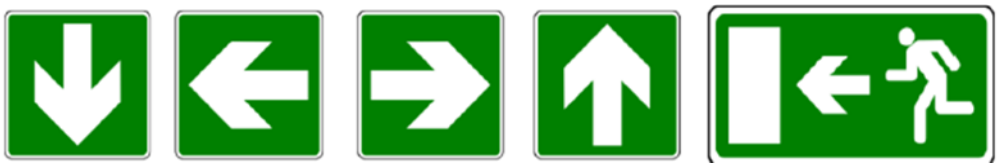


Fig. E.34. Señalización de la dirección y el sentido de la evacuación

E.2.6.5. *Instalaciones de protección contraincendios*

E.2.6.5.1. Extintores portátiles

Tal como indica la tabla 1.1 del CTE DB SI-4, se instalarán extintores de polvo seco con eficacia 21A-113B siguiendo los siguientes criterios:

- A 15m de recorrido en planta, como máximo desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial, como los Locales de Riesgo Especial.

Se dispondrá también de un extintor de CO2 de 5Kg, en la zona donde se encuentra el Cuadro General Eléctrico, ya que es considerado una zona de riesgo especial Bajo.

Los extintores serán de tipo manual y estarán instalados en puntos bien visibles y de fácil acceso, debiendo mantenerse en el soporte con dispositivo de sujeción de fácil y rápida operación.

E.2.6.5.2. Bocas de Incendio Equipadas (BIE)

Se instalarán BIE's, ya que según la tabla 1.1 de la sección SI 4 del DB del C.T.E, se debe dotar de sistema de Bocas de Incendio Equipadas a sectores de uso de pública concurrencia, cuya superficie construida supera los 500m2.

E.2.6.5.3. Alumbrado de emergencia

Se detalla a continuación la instalación correspondiente al alumbrado de emergencia que se deberá instalar en todas las estancias de la nave del complejo deportivo.

Se indica que en la nave y exteriores habrá dos tipos de luminarias de emergencia:

- Luminarias instaladas en pared.
- Luminarias instaladas en el techo, en altura.

E.2.6.5.3.1 Dotación

- Todo recinto con ocupación superior a 100 personas.
- En los recorridos de evacuación, desde todo origen hasta el espacio exterior seguro.
- Locales que contengan los equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios, así como los Locales de Riesgo Especial.
- Los servicios higiénicos generales de planta en edificios de uso público.
- Ubicación de los Cuadros de Distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado.
- Señales de seguridad.
- Itinerarios accesibles.

E.2.6.5.3.2 Posición

- Se situarán a menos de 2m por encima del nivel del pavimento.
- Se dispondrá una luminaria de emergencia a:
  Puertas incluidas en los recorridos de evacuación.
  Escalas, de manera que cada tramo reciba iluminación directa.
  Cambios de nivel.
  Cambios de dirección y en intersecciones de pasillos.

E.2.6.5.3.3 Características

- La instalación será fija y dispondrá de fuente propia de energía. Entrará en funcionamiento al producirse el fallo de suministro eléctrico.
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará como mínimo el 50% del nivel requerido a 5s y el 100% a los 60s.
- Se dará cumplimiento a las condiciones de servicio durante una hora como mínimo.
- Vías de evacuación de anchura inferior o igual a 2m: En el suelo, mínimo 1 lux a lo largo del eje central y 0,5lux a la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.
- Equipos de seguridad e instalaciones de protección contra incendios manuales y cuadros de distribución de alumbrado: 5lux como mínimo.
- Línea central de una vía de evacuación: Relación entre luminancia máxima y la mínima no será mayor que 40:1.
- Valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las luminarias: 40.

E.2.6.5.3.4 Iluminación de las señales de seguridad

- Luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal será de mínimo 2cd / m2 en todas las direcciones de visión importantes.
- Relación de luminancia máxima y mínima dentro del color blanco o de seguridad no será mayor a 10:1.
- Relación entre la luminancia Lblanca y la Lcolor> 10, no será menor que 5: 1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida a 5s y al 10% a los 60s.

E.2.6.5.4. Detección automática de incendios

Según la tabla .1 de la sección SI 4 del DB del C.T.E, se debe dotar de sistema de detección a sectores de uso administrativo con superficie construida superior a 2000m^2.

La nave industrial en su conjunto no supera los 2000 m^2, por tanto, no será obligatoria la instalación de sistema de detección de incendios.

E.2.6.5.5. Sistema manual de alarma

No será necesaria la instalación de sistema manual de alarma dado que, según indica la tabla 1.1 del CTE DB SI-4, se deben instalar en actividades de uso administrativo con una superficie construida superior a 1000m^2.

E.2.6.5.6. Sistema de comunicación de alarma

No será necesaria la instalación de comunicación de alarma dado que, según indica la tabla 1.1 del CTE DB SI-4, se deben instalar en actividades de uso administrativo con una superficie construida superior a 1000m2.

E.2.6.5.7. Hidrantes exteriores

No es perceptiva la instalación de hidrantes exteriores, dado a que la superficie construida no excede lo 2000 m^2. Pese a ello, se ha detectado que, en las cercanías, a una distancia inferior a los 100 m, existe un hidrante exterior público.

E.2.6.6. *Intervención de los bomberos*

A continuación, se realiza un estudio en referencia al DB SI-5 del CTE respecto a las condiciones mínimas que deben cumplir las edificaciones de este proyecto para una correcta accesibilidad de los equipos de intervención.

Según lo indicado en este apartado del DB SI-5 del CTE, se exigen las condiciones siguientes al vial de aproximación de los vehículos de bomberos:

- Anchura libre mínima de 3,5 m.
- Altura libre mínima de 4,5 m.
- Anchura libre mínima en tramos curvos de 7,20 m.
- Pendiente máxima del 15 %.
- Capacidad portante del vial de 20 KN/m^2.

E.2.6.6.1. Accesibilidad por fachada

Según la SP 121:2012. Número de fachadas accesibles, los edificios de hasta 1500 personas, deben disponer de al menos una fachada accesible.

Según el apartado 2 del CTE DB SI-5, las fachadas accesibles deben disponer de aberturas que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios, que deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso de manera que el antepecho del acceso a la planta no sea superior a 1,20m.
- Las dimensiones deben de ser al menos de 0,80m de ancho y de 1,20m de altura. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos aberturas consecutivas no debe ser mayor que 25m.
- No se deben instalar elementos que impidan o dificulten la accesibilidad en el interior del edificio a través de las aberturas, a excepción de elementos de seguridad situados en huecos de plantas con una altura de evacuación no mayor a 9m.

E.2.6.7. *Reglamento de Protección Contra Incendios*

E.2.6.7.1. Aparatos, equipos y sistemas

Queda constancia de que el instalador aporta toda certificación que acredita la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas, emitidas por un organismo de control al respecto de aparatos, equipos y sistemas y sus componentes de protección contra incendios de la actividad, así como su publicación en el B.O.E y al D.O.G.

Estos elementos son los extintores de incendios y los sistemas de BIE.

E.2.6.7.2. Instaladores

Los instaladores son los responsables de aportar un certificado acreditativo de autorización para instalar los aparatos, equipos y sistemas y sus componentes de protección contra incendios de la actividad, emitidos por los Servicios competentes en materia de Industria de la Generalitat de Cataluña.

Estos elementos son los sistemas automáticos de detección de incendios, los sistemas manuales de alarma de incendios, los sistemas de comunicación de alarma, el sistema de abastecimiento de agua contra incendios, los sistemas de hidrantes exteriores y los sistemas de bocas de incendio equipadas.

El instalador facilita al comprador o usuario de esta la documentación técnica e instrucciones de mantenimiento peculiares de la instalación, necesarias para el buen uso y conservación.

E.2.6.7.3. Puesta en servicio

Aquellos aparatos, equipos y sistemas instalados, junto a sus componentes de protección contra incendios, que se han instalado cumplen con lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación y en el Real Decreto 241/1994 sobre condicionantes urbanísticos y de protección contra incendios, así como el presente documento.

La puesta en funcionamiento de las mencionadas instalaciones se hizo de acuerdo con lo previsto al Real Decreto 2135/1980, no precisando ningún otro requisito que la presentación de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titular competente designado por la misma, ante los Servicios competentes en materia de Industria de la Generalitat de Cataluña.

E.2.6.7.4. Mantenimiento

Con independencia de la función inspectora asignada por la Administración pública competente en materia de Industria de la comunidad autónoma y de las operaciones de mantenimiento previstas en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto1942/1993, de 5 de noviembre, los titulares del establecimiento industrial deben solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento la inspección de sus instalaciones. En esta inspección se comprueba:

- Que no se han producido cambios en la actividad ni ampliaciones.
- Que se sigan manteniendo la tipología del establecimiento, los sectores de incendios y el riesgo intrínseco de cada uno.
- Que los sistemas de protección contra Incendios sigan siendo los exigidos y que se realicen las operaciones de mantenimiento de acuerdo con lo exigido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI).

Según el RIPCI, los sistemas de protección contra Incendios se someten al programa de mantenimiento establecido por el fabricante y, como mínimo, a una serie de operaciones periódicas de mantenimiento, que se realizan por personal especializado del fabricante, por una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación. Estas revisiones se realizan de la siguiente manera:

Dado que el complejo deportivo únicamente cuenta con extintores y bocas de incendio equipadas, estas se someterán a las siguientes revisiones:

Tabla E.74. Tabla de revisiones periódicas de los elementos de protección contra incendios

Extintores	Trimestral	- Comprobación de ubicación y posibles daños de los equipos. - Verificación de la visibilidad y señalización. - Verificación que el equipo es adecuado conforme al riesgo a proteger. - Verificar el acceso, y correcta lectura de las instrucciones en la parte delantera.
	Anual	- Realización de operaciones de mantenimiento según el Programa de mantenimiento anual de la norma UNE 23120. - En extintores móviles, comprobación del sistema de traslado.
	Quinquenal	- Realizar una prueba de timbrado (nivel C) según el Reglamento de Equipos de Presión (RD 2060/2008).
Bocas de incendio equipadas (BIE)	Trimestral	- Verificación de la señalización de las BIES.
	Anual	- Operaciones de inspección mantenimiento anual según UNE-EN 671-3.
	Quinquenal	- Operaciones de inspección y mantenimiento quinquenal según UNE-EN 671-3.

E.2.7. *Instalación de renovación de aire*

Para el desarrollo de actividades deportivas, se precisa de la implementación de máquinas de renovación de aire que constantemente estén vehiculando aire de entrada y de salida del interior de la nave industrial.

Para ello se ha desarrollado una tabla con la que poder averiguar que maquina es la adecuada para realizar tal finalidad.

Tabla E.75: Cálculo del aire a renovar necesario en función de la ocuapción

Nº	**DESCRIPCIÓN**	**SUPERFÍCIE UNITÀRIA** [m²]	**OCUPACIÓN** (m²/persona)	**OCUPACIÓN** (personas)	**CAUDAL/ PERSONA** dm³/pers.	**CAUDAL CALCULADO** (l/s)
A	Vestíbulo y pasillo	57,10	2	28	8,0 (IDA3)	224
B	Recepción/oficina	10	10	1		8

C	Zona de descanso	30,91	1,5	20		160
E	Zona de Crossfit	200	5	40		320
Caudal Total (l/s)						**712**
Caudal Total (m³/s)						**0,712**
Caudal Total (m³/h)						**2563,2**

Una vez tenemos el cálculo del caudal que se requiere, se ha buscado la máquina que cumpliera con todas las características necesarias, en especial, del caudal máximo que puede vehicular.

Para ello, se instalarán dos máquinas posicionadas en fachadas distintas, para que así el aire de extracción no pueda ser vehiculado otra vez para el interior, en las fachadas dentro del perímetro de la parcela sin afectación a los exteriores.

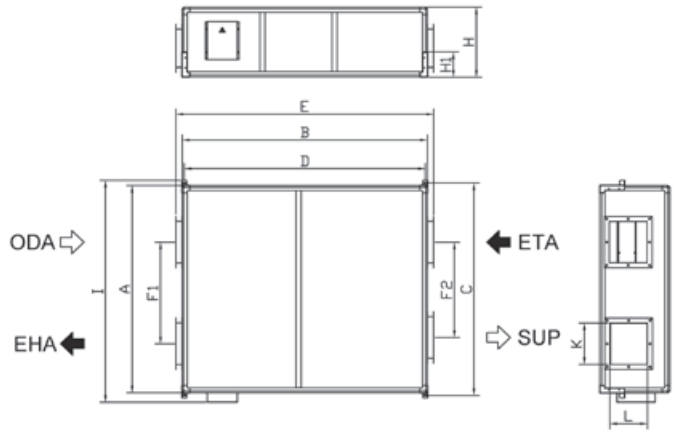


Fig. E.35: Plano de la máquina a instalar en el complejo deportivo

Tabla E.76: Características de la máquina de renovación de aire

MODELO	CAUDAL MÁXIMO (M3/H)	TENSIÓN (V)	POTENCIA TOTAL (W)	I MÁXIMA ADMISIBLE (A)	EFICIENCIA RECUPERACIÓ. %	NIVEL SONORO DB(A)	PESO (KG)
REB-270	2570	230	1000	7,20	86	63	180

F. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

F.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

F.1.1. *Justificación*

La obra proyectada requiere de la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud ya que será requisito necesario para el visado, expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas administraciones públicas, por tanto, para poder analizar si en la fase de redacción del proyecto, se debe realizar un estudio, se debe tener en cuenta los siguientes apartados:

- Si el presupuesto de ejecución supera los 450.759,08 €
- Si la duración estimada es superior a 30 días laborables, llegando a trabajar en la obra un total igual o superior a 20 trabajadores simultáneamente.
- Si la suma del total de los días de trabajo de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- Si la obra a realizar se trata de realizar túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

F.1.2. *Objeto*

El presente E.S.S. tiene como objetivo establecer las bases técnicas, para fijar los parámetros de la prevención de riesgos profesionales durante la realización de los trabajos de ejecución de las obras del Proyecto objeto de este estudio, así como cumplir con las obligaciones que se desprenden de la Ley 31/1995 y del RD 1627/1997, con la finalidad de facilitar el control y el seguimiento de los compromisos adquiridos al respecto por parte de el/los Contratista/as.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra y de las medidas preventivas y cautelares

consecuentes para garantizar la seguridad de las personas en la ejecución de las obres en cumplimiento de lo que determina la Ley 3/2007 del 4 de julio de la obra pública en su artículo 18.3.h).

De esta manera, se integran en el Proyecto Ejecutivo/Constructivo las premisas básicas para las que el/los Contratista/as constructor/es pueda/an prever y planificar los recursos técnicos y humanos necesarios para el cumplimiento de las obligaciones preventivas en este centro de trabajo, de conformidad a su Plan de Acción Preventiva propio de empresa, su organización funcional y los medios a utilizar, debiendo quedar todo ello recogido en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, con antelación al inicio de las obras, para su aprobación e inicio de los trámites de Declaración de Apertura delante de la Autoridad Laboral.

En caso de que sea necesario implementar medidas de seguridad no previstas en el presente Estudio, a petición expresa del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, el contratista elaborará el correspondiente anejo al Plan de Seguridad y Salud de la obra que desarrollará y determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo con la memoria, pliego de condiciones, mediciones, precios y presupuesto que le sean de aplicación si es el caso.

F.1.3. *Datos administrativos*

Promotor: Amposfit S.A

NIF: B12562598

Dirección: Calle Mayor, nº 31, 43870 Amposta.

Población: Amposta

Representante: José Francisco Manresa Sebastián

NIF: 15366270- J

F.1.4. *Autor del estudio de Seguridad y Salud*

Redactor E.S.S. : Darío Ruiz Sagüillo

Titulación/nes : Ingeniero Mecánico

Colegiado núm. : 20930

F.2. Datos del proyecto

F.2.1. *Autores del proyecto*

Autor del proyecto : Darío Ruiz Sagüillo

Titulación/nes : Ingeniero Mecánico

Colegiado núm. : 20930

F.2.2. *Clasificación de la obra*

A continuación, se incluirá una breve descripción de la obra, definiendo el tipo de obra (obra nueva, reforma, ampliación, escuela, CAP, etc.), si es aislada o medianera, el número de plantas o niveles, las características constructivas más relevantes que puedan tener interés respecto a la seguridad de la obra.

F.2.2.1. *Situación*

Emplazamiento : Polígono industrial Tosses

Calle, plaza : C/ Berlín 17

Número : N2-N19

Código Postal : 43870

Población : Amposta

F.2.2.2. *Comunicaciones*

Carretera : Sí

Ferrocarril : No

Línea Metro : No

Línea Autobús : Sí

Teléfono : 977365784

E–mail : amposfit@gmail.com

F.2.2.3. *Suministros y servicios*

Agua :Sí

Gas :No

Electricidad : Sí

Alcantarillado : Sí

F.2.3. *Presupuesto de ejecución material del proyecto*

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) estimado de referencia para este proyecto, excluida la Seguridad y Salud complementaria, Gastos Generales y Beneficio Industrial, es de 868.791,16€. (OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS).

F.2.4. *Plazo de ejecución*

El plazo estimado de duración de los trabajos de ejecución de la obra es de 5 meses.

F.2.5. *Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra*

- Conservador- restaurador director de la intervención
- Oficial 1ª
- Oficial 1ª albañil
- Oficial 1ª encofrador
- Oficial 1ª ferrallista
- Oficial 1ª soldador
- Oficial 1ª colocador
- Oficial 1ª yesero
- Oficial 1ª carpintero
- Oficial 1ª pintor
- Oficial 1ª cerrajero
- Oficial 1ª calefactor
- Oficial 1ª electricista
- Oficial 1ª fontanero
- Oficial 1ª montador
- Ayudante encofrador
- Ayudante ferrallista
- Ayudante soldador
- Ayudante colocador
- Ayudante carpintero

- Ayudante pintor
- Ayudante cerrajero
- Ayudante calefactor
- Ayudante electricista
- Ayudante fontanero
- Ayudante montador
- Peón
- Peón yesero
- Peón especialista
- Oficial 1ª para seguridad y salud
- Ayudante para seguridad y salud
- Peón para seguridad y salud
- Oficial 1ª Indeterminado

F.2.6. *Maquinaria prevista para ejecutar la obra*

- Compresor con dos martillos neumáticos
- Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor
- Retroexcavadora con martillo rompedor
- Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t
- Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t
- Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t
- Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t
- Motoniveladora pequeña
- Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t
- Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t
- Camión para transporte de 7 t
- Camión para transporte de 12 t
- Camión cisterna de 8 m3
- Grúa autopropulsada de 12 t
- Camión con bomba de hormigonar
- Mezclador continuo para mortero preparado en sacos
- Hormigonera de 165 l
- Hormigonera de 165 l
- Suministro de contenedor metálico de 7 y 5 m3 de capacidad y recogida con residuos inertes o no especiales
- Camión para transporte de 7 t, para seguridad y salud
- Cortadora con disco de carborundo
- Máquina de hacer regatas

- Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica

F.3. Instalaciones provisionales

F.3.1. *Instalación eléctrica en la obra*

Se llevarán a cabo los trámites correspondientes, para que la compañía suministradora de electricidad o una acreditada haga la conexión desde la línea suministradora hasta los cuadros donde se debe instalar la caja general de protección y los contadores, desde los cuales los Contratistas procederán a montar el resto de la instalación eléctrica de suministro provisional en la obra, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según el proyecto de un instalador autorizado.

Se realizará una distribución sectorizada, que garantice el correcto suministro a todos los cortes y puntos de consumo de la obra, con conductor tipo V -750 de cobre de secciones adecuadas canalizadas en tubo de PVC, rígido blindado o flexible según su recorrido, pero siempre con el apantallamiento suficiente para resistir el paso de vehículos y tránsito normal de una obra.

La instalación eléctrica tendrá una red de protección de tierra mediante cable de cobre desnudo que estará conectado a una jabalina, placas de conexión a tierra, según cálculo del proyectista y comprobación del instalador.

Las medidas generales de seguridad en la instalación eléctrica son las siguientes:

F.3.1.1. *Conexión de servicio*

- Se realizará de acuerdo con la compañía de suministro.
- Su sección vendrá determinada por la potencia instalada.
- Existirá un módulo de protección (fusibles y limitadores de potencia).
- Estará situada siempre fuera del abasto de la maquinaria de elevación y de zonas sin paso de vehículos.

F.3.1.2. *Cuadro General*

- Dispondrá de protección hacia los contactos indirectos mediante diferencial de sensibilidad mínima de 300 mA. Para alumbrado y herramientas eléctricas de doble aislamiento, su sensibilidad deberá ser de 30 mA.
- Dispondrá de protección hacia los contactos directos para que no haya partes en tensión al descubierto (imbornales, tuercas de conexión, terminales automáticos, etc.).
- Dispondrá de interruptores de corte magnetotérmicos para cada uno de los circuitos independientes. Los de los aparatos de elevación deberán ser de corte omnipolar (cortarán todos los conductores, incluso el neutro).
- Irá conectado a tierra (resistencia máxima 78 Ω). Al inicio de la obra se realizará una conexión a tierra provisional que tendrá que estar conectada

al anillo de tierras, seguidamente tras la realización de los cimientos.
- Estará protegido de la intemperie.
- Es recomendable el uso de clave especial para su apertura.
- Se señalizará con señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico (R.D. 485/97).

F.3.1.3. *Conductores*

- Dispondrán de un aislamiento de 1000 v de tensión nominal, que se puede reconocer por su impresión sobre el mismo aislamiento.
- Los conductores irán enterrados, o grapados a los paramentos verticales o techos alejados de las zonas de paso de vehículos y/o personas.
- Las uniones deberán ser realizadas mediante “juegos” de enchufes, nunca con regletas de conexión, retorcimientos ni encintados.

F.3.1.4. *Cuadros secundarios*

- Seguirán las mismas especificaciones establecidas para el cuadro general y deberán ser de doble aislamiento.
- Ningún punto de consumo puede estar a más de 25 m de uno de estos cuadros.
- Aunque su composición variará según las necesidades, el aparellaje más convencional de los equipos secundarios por planta es el siguiente:

  · 1 Magnetotérmico general de 4P: 30 A.

  · 1 Diferencial de 30 A: 30 mA.

  · 1 Magnetotérmico 3P: 20 mA.

  · 4 Magnetotérmicos 2P: 16 A.

  · 1 Conexión de corriente 3P + T: 25 A.

  · 1 Conexión de corriente 2P + T:16 A.

  · 2 Conexión de corriente 2P : 16 A.

  · 1 Transformador de seguridad: (220 v./ 24 v.).

  · 1 Conexión de corriente 2P: 16 A.

F.3.1.5. *Conexiones de corriente*

- Irán provistas de imbornales de conexión a tierra, excepción hecha para la conexión de equipos de doble aislamiento.
- Se protegerán mediante un magnetotérmico que facilite su desconexión.
- Se usarán los siguientes colores:

· Conexión de 24 V: Violeta.

· Conexión de 220 V: Azul.

· Conexión de 380 V: Rojo

- No se emplearán conexiones tipo “ladrón”.

F.3.1.6. *Maquinaria eléctrica*

- Dispondrá de conexión a tierra.
- Los aparatos de elevación irán provistos de interruptor de corte omnipolar.
- Se conectarán a tierra las guías de los elevadores y los carriles de grúa u otros aparatos de elevación fijos.
- El establecimiento de conexión a las bases de corriente se hará siempre con clavija normalizada.

F.3.1.7. *Alumbrado provisional*

- El circuito dispondrá de protección diferencial de alta sensibilidad, de 30 mA.
- Los portalámparas deberán ser de tipo aislado.
- Se conectará la fase al punto central del portalámparas y el neutro al lateral más próximo a la virola.
- Los puntos de luz en las zonas de paso se instalarán en los techos para garantizar la inaccesibilidad a las personas.

F.3.1.8. *Alumbrado portátil*

- La tensión de suministro no superará los 24 v o alternativamente dispondrá de doble aislamiento, Clase II de protección intrínseca en previsión de contactos indirectos.
- Dispondrá de mango aislado, carcasa de protección de la bombilla con capacidad antigolpes y soporte de sustentación.

F.3.2. *Instalación de agua provisional de la obra*

Por parte del Contratista Principal, se realizarán las gestiones precisas ante la compañía suministradora del agua para que instale una derivación desde la tubería general hasta el punto donde deba colocarse el correspondiente contador y poder continuar con el resto de la canalización provisional por el interior de la obra.

La distribución interior de obra podrá realizarse con tubería de PVC flexible con los ronzales de distribución y la caña galvanizada o cobre, dimensionada según el Código Técnico de la Edificación relativas a fontanería en los puntos de consumo, todo ello garantizando una total estanqueidad y aislamiento dieléctrico en las zonas necesarias.

F.3.3. *Instalación de saneamiento*

Desde el inicio de la obra, se conectarán a la red de alcantarillado público, las instalaciones provisionales de obra que produzcan vertidos de aguas sucias.

Si se produce algún retraso en la obtención del permiso municipal de conexión, se deberá realizar, a cuenta del contratista, un sistema de tratamiento provisional que contemple fosa séptica o pozo negro tratado con bactericidas.

F.3.4. *Prevención y protección contraincendios*

Para los trabajos que comporten la introducción de llama o de equipo productor de chispas en zonas con riesgo de incendio o de explosión, será necesario tener un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde aparte de las fechas inicial y final, la naturaleza y la localización del trabajo y el equipo a usar, se indicarán las precauciones a adoptar respecto a los combustibles presentes (sólidos, líquidos, gases, vapores, polvo), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.

Las precauciones generales para la prevención y la protección contra incendios serán las siguientes

- La instalación eléctrica tendrá que estar de acuerdo con aquello establecido en la Instrucción M.I.B.T. 026 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para locales con riesgo de incendios o explosiones.
- Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo en las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso productivo no se detenga. El resto, se guardará en locales diferentes al de trabajo, y si esto no fuera posible se hará en recintos aislados y condicionados. En cualquier caso, los locales y los recintos aislados cumplirán aquello especificado en la Norma Técnica “MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles” del Reglamento sobre Almacenaje de Productos Químicos.
- Se instalarán recipientes contenedores herméticos e incombustibles en los que se tendrán que depositar los residuos inflamables, retales, etc.
- Se colocarán válvulas antirretorno de llama en el bufador o en las mangueras del equipo de soldadura oxiacetilénica.
- El Almacenaje y uso de gases licuados cumplirán con todo aquello establecido en la instrucción MIE-AP7 del vigente Reglamento de Aparatos a presión en la norma 9, apartados 3 y 4 en aquello referente al almacenaje, la utilización, el inicio del servicio y las condiciones particulares de gases inflamables.
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una señalización indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de extintores, caminos de evacuación, etc.

- Tienen que separarse claramente los materiales combustibles, y todos ellos tienen que evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.
- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, debe tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los sitios fijos, se le tendrá que proveer de aislamiento en la tierra. Todos los goteos, encellados y desechos que se produzcan durante el trabajo tienen que ser retirados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- Las operaciones de transvase de combustible tienen que efectuarse con buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Tiene que preverse las consecuencias de posibles vertidos durante la operación, por lo que será necesario tener a mano tierra o arena.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama tiene que formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- Cuando se transvasen líquidos combustibles o se llenen depósitos tendrán que pararse los motores accionados con el combustible que se está transvasando.
- Cuando se hacen regatas o agujeros para permitir el paso de canalizaciones, deben obturarse rápidamente para evitar el paso de humo o llama de un recinto de un edificio a otro, evitándose así la propagación de incendios. Si estos agujeros se han practicado en paredes cortafuegos o en techos, la mencionada obturación tendrá que realizarse de forma inmediata y con productos que aseguren la estanqueidad contra humo, calor y llamas.
- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, transvase de combustible, montaje de instalaciones energéticas) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, es necesario colocar extintores cuya carga y capacidad esté en consonancia con la naturaleza del material combustible y con su volumen, así como arena y tierra donde se utilicen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En caso de grandes cantidades de acopios, almacenaje o concentración de embalajes, tienen que completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

F.4. Servicios de salubridad y confort del personal

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a las características especificadas en el ANEXO IV del R.D. 1627/97 y al R.D. 486/97, de 24 de octubre, relativo a las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona o un equipo, quienes podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

F.4.1. *Servicios higiénicos*

- Lavabos: Como mínimo uno para cada 10 personas.
- Cabinas de evacuación: Se tiene que instalar una cabina de 1,5 m2 x 2,3 m de altura, dotada de placa turca, como mínimo para cada 25 personas.
- Local de duchas: Se dispondrá de una cabina de ducha para cada 10 trabajadores, de dimensiones mínimas de 1,5 m2 x 2,3 m de altura, dotada de agua fría-caliente, con suelo antideslizante.

F.4.2. *Vestuarios*

Superficie aconsejable de 2 m^2 por trabajador contratado.

F.4.3. *Comedor*

Diferente del local de vestuario. A efectos de cálculo se tendrá que considerar entre 1,5 y 2 m^2 por trabajador que realice su comida en la obra. Equipado con banco alargado o sillas, cercano a un punto de suministro de agua (1 grifo y fregadero - lavaplatos para cada 10 comensales), medios para calentar comidas (1 microondas para cada 10 comensales), y cubo hermético (60 l de capacidad, con tapa) para depositar las basuras.

F.4.4. *Local de descanso*

En aquellas obras en las que trabajen simultáneamente más de 50 trabajadores durante un período superior a 3 meses, es recomendable que se establezca un recinto destinado exclusivamente al descanso del personal, situado lo más próximo posible al comedor y servicios. A efectos de cálculo se deberá considerar un espacio de 3 m^2 por usuario habitual.

F.4.5. *Local de asistencia a accidentados*

En aquellos centros de trabajo en los que se hallen simultáneamente más de 50 trabajadores durante más de un mes, se establecerá un recinto destinado exclusivamente a las curas del personal de la obra. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de:

- Un botiquín.
- Una camilla.
- Una fuente de agua potable.

El material y los locales de primeros auxilios deberán estar señalizados claramente y situados cerca de los puestos de trabajo.

El suelo y paredes del local de asistencia a accidentados deberán ser impermeables, pintados preferiblemente en colores claros. Luminoso, caldeado en la estación fría, ventilado si fuera necesario de manera forzada en el caso de dependencias subterráneas. Deberá tener a la vista el cuadro de direcciones y teléfonos de los centros asistenciales más próximos, ambulancias y bomberos.

En las obras en las cuales el nivel de ocupación simultáneo esté entre los 25 y los 50 trabajadores, el local de asistencia a accidentados podrá ser substituido por un armario botiquín emplazado en la oficina de la obra. El armario botiquín, custodiado por el socorrista de la obra, deberá estar dotado como mínimo de: alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas sanitarias de diferentes dimensiones, vendas elásticas compresivas auto adherentes, esparadrapo, tiritas, mercurocromo o antiséptico equivalente, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas, ducha portátil para ojos, termómetro clínico, caja de guantes esterilizados y torniquete.

Para contrataciones inferiores, podrá ser suficiente disponer de un botiquín de bolsillo o portátil, custodiado por el encargado.

El Servicio de Prevención de la empresa contratista establecerá los medios materiales y humanos adicionales para efectuar la Vigilancia de la Salud de acuerdo a lo que establece la ley 31/95.

Además, se dispondrá de un botiquín portátil con el contenido siguiente:

- desinfectantes y antisépticos autorizados.
- gasas estériles.
- algodón hidrófilo.
- vendas.
- esparadrapo.
- apósitos adhesivos.
- tijeras.
- pinzas.
- guantes de un solo uso.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se repondrá de manera inmediata el material utilizado o caducado.

F.5. Áreas auxiliares

F.5.1. *Centrales y plantas*

Estarán ubicadas estratégicamente en función de las necesidades de la obra. En el tránsito de vehículos a sus accesos se tendrá mucho cuidado en lo referente al orden, balizamiento y señalización, con una anchura mínima de la zona de rodadura de 6 m y pórtico de gálibo de limitación en altura, mínimo de 4 m.

El acceso a la instalación permanece restringido exclusivamente al personal necesario para su explotación, quedando expresamente balizada, señalizada y prohibida la presencia de toda persona en el radio de giro. Todos los accesos o pasarelas situados a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior dispondrán de barandilla reglamentaria de 1 m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán apantallados en las zonas de trabajo de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los vacíos horizontales estarán condenados y, si no fuera posible como en el caso de la fosa del skip, se dispondrá de barandillas laterales reglamentarias de 1 m de altura y tope para rodadura de vehículos.

La construcción de la estacada destinada a la contención y separación de áridos será firme y arriostrada en previsión de vuelcos.

Los silos de cemento no serán herméticos, para evitar el efecto de la presión. La boca de recepción del silo estará condenada con un sólido emparrillado o reatado metálico. La tapa dispondrá de barandilla perimetral reglamentaria de 1 m de altura. El acceso mediante escala “de gato” estará protegido mediante argollas metálicas (Ø 0,80 m) a partir de 2 m de la arrancada.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo se realizarán conforme a las instrucciones del fabricante o importador.

F.5.2. *Almacenes*

Los materiales almacenados en la obra tendrán que ser los comprendidos entre los valores “mínimos-máximos”, según una adecuada planificación, que impida estacionamientos de materiales y/o equipos inactivos que puedan ser causa de accidente.

Los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva, necesarios para complementar la manipulación manual o mecánica de los materiales apilados, habrán estado previstos en la planificación de los trabajos.

Las zonas de apilamiento provisional estarán balizadas, señalizadas e iluminadas adecuadamente.

De forma general el personal de obra (tanto propio como subcontratado) habrá recibido la formación adecuada sobre los principios de manipulación manual de materiales. De forma más singularizada, los trabajadores responsables de la realización de maniobras con medios mecánicos tendrán una formación calificada de sus cometidos y responsabilidades durante las maniobras.

F.6. Tratamiento de los residuos generados en la obra

El Contratista es responsable de gestionar los restos de la obra de conformidad con las directrices del Decreto 89/2010 de 29 de junio papel que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC) y del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, regulador de los derribos y otros residuos de construcción, con el fin de minimizar la producción de residuos de construcción como resultado de la previsión de determinados aspectos del proceso, que es necesario considerar tanto en la fase de proyecto como en la de ejecución material de la obra y/o el derribo o deconstrucción.

En el proyecto se han evaluado el volumen y las características de los residuos que previsiblemente se originarán y las instalaciones de reciclaje más próximas para que el Contratista escoja el lugar donde llevará sus residuos de construcción.

Los residuos se entregarán a un gestor autorizado, a cargo del contratista, los costes que ello conlleve.

Si en las excavaciones y vaciados de tierras aparecen antiguos depósitos o tuberías, no detectadas previamente, que contengan o hayan podido contener productos tóxicos y contaminantes, se vaciarán previamente y se aislarán los productos correspondientes de la excavación para ser evacuados independientemente del resto y se entregarán a un gestor autorizado.

F.6.1. *Manipulación*

En función del agente contaminante, de su TLV, de los niveles de exposición y de las posibles vías de entrada al organismo humano, el Contratista deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas correctoras pertinentes para establecer unas condiciones de trabajo aceptables para los trabajadores y el personal expuesto, de forma singular a:

- Amianto.
- Plomo, Cromo, Mercurio, Níquel.
- Sílice.

- Vinilo.
- Urea formol.
- Cemento.
- Ruido.
- Radiaciones.
- Productos tixotrópicos (bentonita).
- Pinturas, disolventes, hidrocarburos, colas, resinas epoxi, grasas, aceites.
- Gases licuados del petróleo.
- Bajos niveles de oxígeno respirable.
- Animales.
- Entorno de drogodependencia habitual.

F.6.2. *Acondicionamiento de las zonas de acopio de residuos*

Las sustancias y/o los preparados se recibirán en la obra etiquetados de forma clara, indeleble y como mínimo con el texto en idioma español.

La etiqueta debe contener:

A) Denominación de la sustancia de acuerdo con la legislación vigente o en su defecto nomenclatura de la IUPAC. Si es un preparado, la denominación o nombre comercial.

B) Nombre común, si es el caso.

C)Concentración de la sustancia, si es el caso. Si se trata de un preparado, el nombre químico de las sustancias presentes.

D)Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o distribuidor de la sustancia o preparado peligroso.

E) Pictogramas e indicadores de peligro de acuerdo con la legislación vigente.

F) Riesgos específicos, de acuerdo con la legislación vigente

G) Consejos de prudencia, de acuerdo con la legislación vigente.

H) El número CEE, si tiene.

I) La cantidad nominal del contenido (por preparados).

El fabricante, el importador o el distribuidor tendrá que facilitar al Contratista destinatario, la ficha de seguridad del material y/o la sustancia peligrosa antes o en el momento de la primera entrega

F.7. Condiciones del entorno

El complejo deportivo, al tener un amplio terreno donde no se va a construir hasta haber casi acabado la obra, donde se instalarían las pistas de pádel, se podrán albergar las instalaciones auxiliares de la obra dentro de los límites de la parcela.

F.7.1. *Servicios afectados*

No procede, dado a que no van a haber servicios afectados por la construcción del complejo deportivo.

F.7.2. *Servidumbres*

Se comunicará al ayuntamiento la fecha en la cual, las aceres públicas con las cuales delimitan las parcelas, serán cerradas para poder efectuar las tareas de construcciones in poner en peligro a los viandantes.

F.7.3. *Características meteorológicas*

El emplazamiento del complejo deportivo se encuentra afectado por el clima mediterráneo, en consecuencia, se buscará que las operaciones de construcción se realicen en épocas en las cuales el calor sea meno acuciante.

F.7.4. *Características del terreno*

El terreno, como anteriormente se ha citado, está pavimentado y nivelado por la actividad anteriormente presente en la parcela.

F.7.5. *Características del entorno*

El emplazamiento del complejo se encuentra en una zona industrial, a las afueras del municipio de Amposta, el cual pertenece el polígono industrial donde se va a construir.

F.8. Determinación del proceso productivo

El Contratista, con antelación suficiente al inicio de las actividades constructivas, deberá perfilar el análisis de cada una de acuerdo con los “Principios de la Acción Preventiva” (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre) y los “Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras” (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre).

F.8.1. *Procedimientos y orden de ejecución de los trabajos*

La obra se dividirá a grandes rasgos en los siguientes procedimientos o fases:

1. Arrancada del pavimento en las zonas donde se requiera.
2. Excavación de las zonas requerides
3. Cimentación de la nave industrial
4. Construcción del esqueleto metálico de la obra
5. Construcción redes de servicios de la nave
6. Cerramientos de la nave industrial
7. Acabados interiores de la nave industrial
8. Instalación maquinaria
9. Adecuar exteriores de la parcela
10. Erigir parte del muro delimitador de la propiedad
11. Construcción de elementos deportivos exteriores
12. Acabado del complejo deportivo

F.9. Manipulación de los materiales para la construcción del proyecto

Toda manutención de material comporta un riesgo, por tanto, desde el punto de vista preventivo, se debe tender a evitar toda manipulación que no sea estrictamente necesaria, en virtud del conocido axioma de seguridad que dice que “el trabajo más seguro es aquel que no se realiza”.

Para manipular materiales es preceptivo tomar las siguientes precauciones elementales:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilarlo estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desgastarse.

- Utilizar guantes de trabajo y calzado de seguridad con puntera metálica y enguatado en empeine y tobillos.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre la espalda.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohibirá colocarse entre la parte posterior del camión y una plataforma, palo, pilar o estructura vertical fija.
- Si durante la descarga se utilizan herramientas, como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, hay que disponer la maniobra de tal manera que se garantice que no se venga la carga encima y que no resbale.

En lo relativo a la manipulación de materiales, el contratista en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud deberá tener en cuenta las siguientes premisas:

Intentar evitar la manipulación manual de cargas mediante:

- Automatización y mecanización de los procesos.
- Medidas organizativas que eliminen o minimicen el transporte.

Adoptar medidas preventivas cuando no se pueda evitar la manipulación como:

- Utilización de ayudas mecánicas.
- Reducción o rediseño de la carga.
- Actuación sobre la organización del trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo.

Se dotará a los trabajadores de la formación e información en temas que incluyan:

- Uso correcto de las ayudas mecánicas.
- Uso correcto de los equipos de protección individual.
- Técnicas seguras para la manipulación de cargas.
- Información sobre el peso y centro de gravedad.

Los principios básicos de la manutención de materiales

1º.- El tiempo dedicado a la manipulación de materiales es directamente proporcional a la exposición al riesgo de accidente derivado de dicha actividad.

2º.- Procurar que los diferentes materiales, así como la plataforma de soporte y de trabajo del operario, estén a la misma altura en que se debe trabajar con ellos.

3º.- Evitar depositar los materiales directamente sobre el suelo, hacerlo siempre sobre cangilones o contenedores que permitan su traslado en abundancia.

4º.- Acortar tanto como sea posible las distancias a recorrer por el material manipulado, evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material manipulado y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.

5º.- Acarrear siempre los materiales en abundancia, mediante “palonniers”, cangilones, contenedores o palés, en lugar de llevarlos de uno en uno.

6º.- No tratar de reducir el número de ayudantes que recojan y acarreen los materiales, si esto comporta ocupar los oficiales o jefes de equipo en operaciones de manutención, coincidiendo en franjas de tiempo perfectamente aprovechables para el avance de la producción.

7º.- Mantener esclarecidos, señalizados e iluminados, los lugares de paso de los materiales a manipular.

Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas la totalidad del personal de obra deberá recibir la formación básica necesaria, comprometiéndose a seguir los siguientes pasos:

1º.- Acercarse lo máximo posible a la carga.

2º.- Asentar los pies firmemente.

3º.- Agacharse doblando las rodillas.

4º.- Mantener la espalda derecha.

5º.- Sujetar el objeto firmemente.

6º.- El esfuerzo de alzamiento de cargas debe recaer sobre los músculos de las piernas.

7º.- Durante el transporte, la carga deberá permanecer lo más próxima posible al cuerpo.

8º.- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar, para eliminar aristas afiladas.

9º.- Está prohibido levantar más de 50 Kg de forma individual. El valor límite de 30 Kg para hombres, puede superarse puntualmente a 50 Kg cuando se trate de descargar un material para colocarlo sobre un medio mecánico de manutención. En el caso de tratarse de mujeres, se reducen estos valores a 15 y 25 Kg respectivamente.

10º.- Es obligatoria la utilización de un código de señales cuando se necesita levantar un objeto entre varios individuos, para soportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema siempre y cuando sea conocido o convenido por el equipo.

F.10. Medios auxiliares preventivos

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de MAUP, todo Medio Auxiliar dotado de Protección, Resguardo, Dispositivo de Seguridad, Operación secuencial, Seguridad positiva o Sistema de Protección Colectiva, que originariamente viene integrado, de fábrica, en el equipo, máquina o sistema, de forma solidaria e indisociable, de tal manera que se interponga o apantalle los riesgos de abasto o simultaneidad de la energía fuera de control, y los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herrajes próximos a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad queda garantizada por el fabricante o distribuidor de cada uno de los componentes, en las condiciones de utilización y mantenimiento por él prescritos. El contratista queda obligado a su adecuada elección, seguimiento y control de uso.

F.11. Sistemas de protección colectiva (SPC)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Sistemas de Protección Colectiva, el conjunto de elementos asociados, incorporados al sistema constructivo, de forma provisional y adaptada a la ausencia de protección integrada de mayor eficacia (MAUP), destinados a apantallar o condonar la posibilidad de coincidencia temporal de cualquier tipo de energía fuera de control, presente en el ambiente laboral, con los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herrajes próximos a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad garantiza la integridad de las personas y objetos protegidos, sin necesidad de

una participación para asegurar su eficacia. Este último aspecto es el que establece su diferencia con un Equipo de Protección Individual (EPI).

En ausencia de homologación o certificación de eficacia preventiva del conjunto de estos Sistemas instalados, el contratista fijará en su Plan de Seguridad y Salud, referencia y relación de los Protocolos de Ensayo, Certificados u Homologaciones adoptados y/o requeridos a los instaladores, fabricantes y/o proveedores, para el conglomerado de los mencionados Sistemas de Protección Colectiva.

Los SPC más relevantes previstos para la ejecución del presente proyecto son los indicados en las fichas RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

F.12. Equipos de protección individual

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Equipos de Protección Individual, aquellas piezas de trabajo que actúen a modo de cubierta o pantalla portátil, individualizada para cada usuario, destinadas a reducir las consecuencias derivadas del contacto de la zona del cuerpo protegido, con una energía fuera de control, de intensidad inferior a la previsible resistencia física del EPI.

Su utilización deberá quedar restringida a la ausencia de garantías preventivas adecuadas, por inexistencia de MAUP, o en su defecto SPC de eficacia equivalente.

Todos los equipos de protección individual estarán debidamente certificados, según normas armonizadas CE., siempre de conformidad con el R.D. 1407/92, R.D.159/95 y el R.D. 773/97.

El Contratista Principal llevará un control documental de su entrega individualizado al personal (propio o subcontratado) con el correspondiente aviso de recepción firmado por el beneficiario.

En los casos en que no existan normas de homologación oficial, los equipos de protección individual serán normalizados por el constructor, para su uso en esta obra, elegidos entre los que existan en el mercado y reúnan una calidad adecuada a las respectivas prestaciones. Para esta normalización interna se deberá contar con el visto bueno del técnico que supervisa el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa/Ejecución. En el almacén de obra habrá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de manera que pueda garantizar el suministro a todo el personal sin que se produzca, razonablemente, su carencia.

En esta previsión, ha de tenerse en cuenta: la rotación del personal, la vida útil de los equipos y la fecha de caducidad, la necesidad de facilitarlos en las visitas de obra, etc.

Los EPI más relevantes, previstos para la ejecución material del presente proyecto, son los indicados en las fichas RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS.

F.13. Recursos preventivos

La legislación que se debe cumplir respecto a la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción está contemplada en la ley 54/2003.

Cuando en las obras de construcción coexisten contratistas y subcontratistas, que de forma sucesiva o simultánea puedan constituir un riesgo especial por interferencia de actividades, la presencia de los "Recursos preventivos" es en tales casos necesaria.

Los recursos preventivos son necesarios cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, definidos en el anexo II del RD 1627/97:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

A continuación, se detallan, de forma orientativa, las actividades de la obra del presente estudio de seguridad y salud, en base a la evaluación de riesgos de este, que requieren la presencia de recurso preventivo:

- Arranque de pavimento de la parcela
- Excavación de cimentación, zanjas y pozos
- Construcción de la estructura metálica
- Instalación de la cubierta inclinada
- Cerramientos de la nave industrial
- Cerramientos perimetrales de la parcela
- Revestimientos de parte de la estructura
- Instalación de los servicios del complejo deportivo

F.14. Condiciones de acceso y afectaciones de la vía pública

Dado que, en el emplazamiento escogido, la anterior actividad ya contaba con entradas con sus correspondientes rampas para librar las aceras, no procederá el pedir licencia para la modificación de la entrada al recinto.

La única afectación de la vía pública se efectuará a la hora de la construcción del muro perimetral que delimita la parcela, cosa que forzará a realizar el comunicado de obra menor al ayuntamiento de Amposta y habilitar parte del aparcamiento paralelo a la acera afectada, para el correcto paso de los viandantes.

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD el Contratista definirá: las desviaciones y pasos provisionales para vehículos y peatones, los circuitos y tramos de señalización, la señalización, las medidas de protección y detección, los pavimentos provisionales, las modificaciones que comporta la implantación de la obra y su ejecución, diferenciando, si es oportuno, las diferentes fases de ejecución. A estos efectos, se tendrá en cuenta lo que determina la Normativa para la información y señalización de obras en el municipio y la Instrucción Municipal sobre la instalación de elementos urbanos en el espacio público de la ciudad que corresponda.

Cuando corresponda, de acuerdo con las previsiones de ejecución de las obras, se diferenciará con claridad y para cada una de las diferentes fases de la obra, los ámbitos de trabajo y los ámbitos destinados a la circulación de vehículos y peatones, de acceso a edificios y vados, etc…, y se definirán las medidas de señalización y protección que corresponda a cada una de las fases.

Se comunicará a la Guardia Municipal y a los Bomberos o a la correspondiente Autoridad: el inicio, la extensión, la naturaleza de los trabajos y las modificaciones de la circulación de vehículos provocadas por las obras.

Como en la zona de aparcamiento de la calle Roma que da una de las caras del complejo deportivo se deberá prohibir el estacionamiento en zonas donde habitualmente está permitido, se colocará el cartel de “SEÑALIZACIÓN EXCEPCIONAL” (1050 X 600 mm) con 10 días de antelación al inicio de los trabajos, y se comunicará a la Guardia Municipal o la Autoridad que corresponda.

En la desviación o para peatones de las aceras cercanas al emplazamiento, se colocará la señalización correspondiente.

No se podrá iniciar la ejecución de las obras sin haber procedido a la implantación de los elementos de señalización y pertinente protección, definidos en el PLAN DE SEGURIDAD aprobado.

El contratista de la obra será responsable del mantenimiento de la señalización y elementos de protección implantados.

Los accesos de peatones y vehículos estarán claramente definidos, señalizados y separados.

F.14.1. *Ocupación vía pública*

Se entiende por ámbito de ocupación, el realmente ocupado incluyendo: vallas, elementos de protección, barandas, andamios, contenedores, casetas, etc.

La única ocupación de la vía será la correspondiente a los cierres perimetrales de la obra, dado que, hasta el final de la construcción, no se erigirán los muros delimitadores, para no impedir el paso de maquinaria al complejo como son grúas o maquinaria pesada.

Estas ocupaciones seguirán los siguientes parámetros:

- El ancho máximo por ocupar será proporcional al ancho de la acera. El espacio libre para paso de peatones no será inferior a un tercio (1/3) del ancho de la acera existente. En consecuencia, dado que la acera tiene un ancho de 3 m, se podrá llegar a ocupar 1 m correspondiente a la valla provisional
- En ningún caso se podrá ocupar un ancho superior a tres metros (3m) medidos desde la línea de fachada, ni más de dos tercios (2/3) del ancho de la acera si no queda al menos una franja de anchura mínima de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones.

F.14.2. *Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público*

Como se ha comentado con anterioridad, el perímetro del recinto será cerrado al público por motivos de seguridad y para ello, se deberán ocupar parte de las aceras que delimitan la parcela.

Las características de los cerramientos que se emplearán serán los siguientes:

F.14.2.1. *Vallas*

Delimitarán el perímetro del ámbito de la obra o, en ordenación entre medianeras, vallarán el frente de la obra o solar y los laterales de la parte de acera ocupada.

Se formarán con chapa metálica opaca o con plafones prefabricados o de obra de fábrica rebozada y pintada.

Todas las vallas tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todo su perímetro.

F.14.2.2. *Puertas*

Las vallas estarán dotadas de puertas de acceso independiente para vehículos y para el personal de la obra, para facilitar el acceso de la maquinaria que se encargará de las tareas de construcción y de la maquinaria que se encargará de la recogida y el transporte de los residuos producidos en la obra, dado que no se admite como solución realizar un permanente de acceso, la retirada parcial de las vallas.

F.15. Operaciones que afectan el ámbito público

F.15.1. *Entrada y salida de vehículos y maquinaria*

Las operaciones de entrada y salida de la maquinaria y vehículos que deban entrar y salir del emplazamiento del complejo deportivo, deberán seguir las siguientes directrices de seguridad:

- El personal responsable de la obra se encargará de dirigir las operaciones de entrada y salida, avisando a los peatones a fin de evitar accidentes.
- Fuera del ámbito del cerramiento de la obra no podrán estacionarse vehículos ni maquinaria de la obra, excepto en la reserva de carga y descarga de la obra cuando exista zona de aparcamiento en la calzada.
- Si no hay espacio suficiente dentro del ámbito del cerramiento de la obra para acoger a los camiones en espera, se deberá prever y habilitar un espacio adecuado a este fin fuera de la obra.

Dado que, por las características constructivas del complejo, toda la maquinaria y vehículos que deban ser utilizados en la obra, podrán permanecer dentro de la propiedad.

F.15.2. *Carga y descarga*

Las operaciones de carga y descarga se ejecutarán dentro del ámbito del cerramiento de la obra dado que las características morfológicas del emplazamiento lo permitirán, así no se deberán implementar medidas de seguridad externa al tener una ocupación de la vía pública.

F.15.3. *Gestión evacuación de tierras y escombros*

La descarga de escombros se deberá transportar hasta los contenedores o tolvas, que deberán ser cubiertos con lonas o plásticos opacos a fin de evitar polvo. Las tuberías o cintas de elevación y transporte de material se colocarán siempre por el interior del recinto de la obra y dado que la única construcción en altura será la nave industrial, que no delimita su fachada con el limite de ningún vial público, no habrá problema.

No se pueden acumular tierras, escombros y restos en el ámbito de dominio público, excepto si es por un plazo corto y si se ha obtenido un permiso especial del Ayuntamiento, y siempre se debe depositar en tolvas o en contenedores homologados.

Si no se dispone de esta autorización ni de espacios adecuados, las tierras se cargarán directamente sobre camiones para su evacuación inmediata.

Parte de los escombros se cargará sobre camiones y éstos necesitarán llevar la caja tapada con una lona o un plástico opaco a fin de evitar la producción de polvo, y se transportará a un vertedero autorizado. De igual modo, se hará en los transportes de los contenedores.

F.15.4. *Protección caída de objetos a la vía pública*

Se colocarán andamios perimetrales en todos los paramentos exteriores en la construcción a realizar, en el caso del complejo, a la hora de instalar elementos en los exteriores de la nave industrial. Los andamios serán metálicos y modulares. Tendrán una protección de la caída de materiales y elementos formando un entarimado horizontal a 2,80 m de altura (preferentemente de piezas metálicas), fijado a la estructura vertical y horizontal del andamio así como una marquesina inclinada en voladizo que sobresalga 1,50 m, como mínimo, del plano del andamio.

Los andamios estarán tapados perimetralmente y en toda la altura de la obra, desde el entarimado de visera, con una red o lonas opacas que evite la caída de objetos y la propagación de polvo.

F.16. Limpieza e incidencia sobre el ambiente que afectan el ámbito público

F.16.1. *Limpieza*

Los contratistas limpiarán y regarán diariamente el espacio público afectado por la actividad de la obra y especialmente después de haber efectuado cargas y descargas u operaciones productoras de polvo o restos.

Se vigilará especialmente la emisión de partículas sólidas (polvo, cemento, etc.), en especial, en la fase de construcción en la que se picará y excavará las diferentes zonas mencionadas en el proyecto.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para evitar las roderas de fango sobre la red viaria a la salida de los camiones de la obra. Con esta finalidad, se dispondrá, antes de la salida del cerramiento de la obra, de una solera de hormigón o planchas de “religa” de 2 x 1 m, como mínimo, sobre la cual se pararán los camiones y se limpiarán por riego con manguera, cada pareja de ruedas. Estas planchas se dispondrán tanto en la salida que tiene en la parcela en la calle Berlín como en la calle Roma.

Está prohibido efectuar la limpieza de hormigoneras en el alcantarillado público.

F.16.2. *Ruidos*

Las obras de construcción se realizarán entre las 8:00 y las 20:00 horas de los días laborables.

Si por necesidad o urgencia las obras realizadas están fuera de este horario, se deberán comunicar para ser específicamente autorizadas por el Ayuntamiento.

Excepcionalmente, por motivos de seguridad y con objeto de minimizar las molestias que determinadas operaciones pueden producir sobre el ámbito público y la circulación, el Ayuntamiento podrá decidir que algunos trabajos se ejecuten en días no laborables o en un horario especifico.

F.16.3. *Polvo*

Se regarán las pistas de circulación de vehículos con regularidad.

Se regarán los elementos a derribar, los escombros y todos los materiales que puedan producir polvo, como el picado y corte del pavimento existente.

En el corte de piezas con disco se añadirá agua, para según que zonas de picado del suelo o cortes en los cerramientos de la nave para la instalación de elementos de carpintería.

F.17. Protección y traslado de elementos emplazados en la vía pública

F.17.1. *Árboles y jardines*

Dado que por las aceras que petimetra parte del emplazamiento, hay plantados árboles que, tras una inspección visual, parte de sus ramas incidían dentro de la propiedad y pudiendo ser un impedimento a la hora de realizar maniobras con maquinaria pesada o vehículos de gran tonelaje. Para proceder a su retirada, se expuso al responsable de Parques y Jardines del

término municipal de Amposta dicho problema, cosa que fue solucionada con celeridad dado que no requería de la tala de los árboles, solamente el corte de parte de sus ramas que podían afectar al tránsito.

Mientras duren las obras se protegerá el arbolado, los jardines y las especies vegetales que puedan quedar afectadas, dejando a su alrededor una franja de un metro (1 m) de zona no ocupada. El contratista vigilará que los alcorques y las zonas ajardinadas estén siempre libres de elementos extraños, restos, basuras y escombros. Se deberá regar periódicamente, siempre que esto no se pueda hacer normalmente desde el exterior de la zona de obras.

F.17.2. *Paradas de autobús, quioscos y buzones*

La inspección que detecto las arboledas que se adentraban dentro de la propiedad, también detectaron que había cierto mobiliario exterior que debería ser analizado como protegerlo.

A causa de la implantación del cerramiento de la obra, ya sea porque quedaban en su interior o por permanencia en zona de paso restringido, se deberá prever el traslado provisional de paradas de autobús, quioscos, buzones de Correo o elementos similares emplazados en el espacio público. En el caso del complejo deportivo, únicamente estaba afectada un buzón de Correos, cosa que, con el perceptivo permiso tanto de la entidad de Correos como del propio Ayuntamiento, se desplazará en la misma acera, priorizando la cercanía con el emplazamiento actual, pero sacándolo de la zona de paso restringida.

F.18. Riesgos de daños a terceros y medidas de protección

F.18.1. *Riesgos de daños a terceros*

Los riesgos que durante las sucesivas fases de ejecución de la obra podrían afectar a personas u objetos anexos que se desprendan son los siguientes:

- Caída al mismo nivel.
- Atropellamientos.
- Colisiones con obstáculos en la acera.
- Caída de objetos.

F.18.2. *Medidas de protección a terceros*

Para garantizar la Seguridad en la construcción del proyecto se considerarán las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten por los alrededores de la obra:

- Montaje de la valla metálica con elementos prefabricados de dos metros (2 m.) de altura, separando el perímetro de la obra de las zonas de tránsito exterior.
- Si fuera necesario ocupar la acera durante el acopio de materiales en la obra, mientras dure la maniobra de descarga se canalizará el tránsito de peatones por el interior del pasadizo de peatones y el de vehículos fuera de las zonas de afectación de la maniobra, con protección a base de rejas metálicas de separación de áreas y colocando luces de gálibo nocturnas y señales de tránsito que avisen a los vehículos de la situación de peligro.
- Dado que el muro perimetral que delimite el recinto será la última fase de construcción en la obra, se considerará la opción de contratar un servicio de control de accesos a la obra, a cargo de un Servicio de Vigilancia patrimonial.

F.19. Prevención de riesgos catastróficos

Los principales riesgos catastróficos considerados como remotamente previsibles para esta obra son:

- Incendio, explosión y/o deflagración.
- Inundación.
- Colapso estructural por maniobras con fallo.
- Atentado patrimonial contra la Propiedad y/o contratistas.
- Hundimiento de cargas o aparatos de elevación.

“Plan de Emergencia Interior”, en el que explicitará las siguientes medidas mínimas:

1.- Orden y limpieza general.

2.- Accesos y vías de circulación interna de la obra.

3.- Ubicación de extintores y otros agentes extintores.

4.- Asistencia Primeros Auxilios.

F.19.1. *Orden y limpieza general*

En la obra, se garantizará el orden tanto de materiales de construcción, como de maquinaria de menor y mayor calibre y los residuos, con la finalidad de que no entorpezca el correcto funcionamiento dentro de la obra.

Los exteriores serán limpiados mediante mangueras e instrumental pesado para evitar la formación de obstáculos o polvo, que puedan poner en riesgo tanto a los operarios como terceros.

Los pisos de concreto, baldosas comunes, granito, cerámica, mayólica, ladrillo, cemento esmaltado, vinilo y similares, presentes en el interior de la nave industrial se limpiarán inicialmente con trapo o estopa mojada y espátula hasta remover los residuos de mortero, concreto, pintura o cualquier otro material, para limpiarlos posteriormente con agua, jabón y cepillo de fibra dura.

F.19.2. *Accesos y vías de circulación interna en la obra*

Para evitar daños o peligros producidos por una mala repartición de los operarios dentro de la obra, se habilitarán accesos y puntos de circulación, con tal de marcar las zonas, en las cuales la maquinaria pesada no podrá maniobrar y si se debe de hacer, garantizar que no hay riesgo del trasiego de personas.

F.19.3. *Ubicación de extintores y otros agentes extintores*

En el total del recinto, se instalarán agentes extintores de manera estratégica, donde no puedan ser un peligro por el paso de la maquinaria, encapsulados en cabinas de anclaje atornillado, teniendo en cuenta la normativa vigente.

F.19.4. *Asistencia primeros auxilios*

En la ubicación de la construcción del proyecto, se instalará una cabina conjunta a los prefabricados de los vestuarios para poder atender en primeros auxilios a posibles heridos durante la fase de obra del complejo Deportivo.

G. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el siguiente anexo, se detallará los residuos que se generarán en la construcción del complejo deportivo en el emplazamiento elegido y los residuos ya existentes en el recinto, que no serán utilizados y deberán ser eliminados de la manera correcta.

G.1. Estudio de emplazamiento

La parcela en cuestión se encuentra en el Polígono Industrial Tosses en C/ BERLIN 17 suelo, del municipio de Amposta, en la Provincia de Tarragona. Dicho polígono se encuentra a unos 2 km al oeste del centro del municipio.

Este terreno urbanizable que tiene como denominación de parcela catastral el código: 3889105BF9038N0001TH, pertenece a un polígono de implantación industrial. El terreno tiene una superficie total de 4847 m^2.

Este emplazamiento, en origen, estaba ubicado una actividad, un aparcamiento. Este aparcamiento era de asfalto y ya todo el conjunto del terreno estaba nivelado y allanado. En consecuencia, únicamente se deberá retirar residuos provenientes de las zonas donde se vaya a extraer el pavimento original y después las excavaciones pertinentes para la cimentación de la estructura, las zonas ajardinadas donde se plantarán árboles y los servicios que requieran de ser soterrados.

Para la redacción de este estudio, se deben estimar y cuantificar los residuos que se van a generar a lo largo de toda la construcción y codificarlos según el Código Europeo de Residuos Esta guía detalla como fraccionar los residuos en función de su tipología y fase de obra.

Los residuos que se generarán en función de su tipología son los siguientes:

- No especial
- Inerte
- Especial / Peligroso

Los residuos que se obtendrán en función de las fases de obra son los siguientes:

- Fase de picado y extracción del pavimento existente
- Fase de construcción de la cimentación y estructuras del complejo deportivo
- Fase de cerramientos, tanto de la nave como exteriores del complejo deportivo
- Fase de acabados

Finalmente, los materiales residuales en una obra nueva son los siguientes:

- Pavimento existente y tierras sobrantes (Inerte)
- Hormigón y cerámicas varias (Inerte)
- Metal, madera, plástico y cartón (No especial)
- Residuos especiales (Especial / peligroso)

G.2. Medidas de minimización de residuos

Lo primero que se debe realizar en el estudio, es tener en cuenta que acciones se pueden llevar a cabo para poder reducir al máximo la cantidad de residuos que se producirán en el proyecto de construcción del complejo deportivo.

G.2.1. *Reducción de tierras sobrantes*

Dado que el proyecto de construcción se emplaza en un lugar donde anteriormente se desarrollaba una actividad anterior, un aparcamiento, donde estaba ya realizada la explanación y el pavimentado de toda la superficie en planta, en consecuencia, no se podrá utilizar las tierras sobrantes provenientes de las excavaciones, debido a que el resto de la parcela permanecerá pavimentada tal y como estaba anteriormente.

G.2.2. *Utilización de elementos prefabricados*

La estructura de la nave industrial se ha priorizado la utilización de elementos prefabricados y que únicamente en el emplazamiento se instalaran, como son el esqueleto de la estructura de la nave industrial y sus cerramientos, se evita la generación de residuos provenientes de los cortes y ensamblados de piezas. Este hecho a parte de generar una cantidad menor de residuos aporta una mayor maniobrabilidad y rapidez en la construcción.

G.2.3. *Encofrados reutilizables*

La utilización de encofrados reutilizables para las zapatas que tengan unas mismas características morfológicas hace que, por un lado, se tarde más en la construcción de todas ellas, pero se evitan los residuos que después de la construcción de las zapatas, no podrán ser utilizadas en ninguna otra operación de construcción y deberán ser desechadas, aumentando el volumen de residuo.

G.3. Producciones de residuos

G.3.1. *Explanación de la zona*

No procede debido a que, como se ha comentado con anterioridad, el proceso de nivelado y explanación ya fue realizado por la anterior actividad implementada en la ubicación del complejo deportivo.

G.3.2. *Excavaciones*

Las excavaciones que se realizarán serán tanto para la construcción de la cimentación de la nave industrial, el soterramiento de instalaciones como la de agua residuales y el muro perimetral que delimita el recinto.

A parte de las excavaciones de tierra, se deberá extraer de las zonas marcadas, el pavimento existente. Se extraerá el pavimento de:

- Superficie en planta de la nave industrial incluyendo el saliente de las zapatas
- Zonas ajardinadas que necesitarán de contacto con tierra
- Muro perimetral para mejorar el agarre al suelo
- Zanjas por donde pasaran instalaciones que deben ir soterradas

G.3.2.1. *Cimentación*

En la cimentación se debe realizar unas mediciones de los tamaños de las zapatas y de las vigas arriostradas, para saber el volumen de tierra y pavimento que se deberá extraer.

Tabla G.1: Geometría de las zapatas

GEOMETRIA ZAPATA	Nº DE ZAPATAS	VOLÚMENES
220X220X75	2	7,260 m^3
260x260x80	8	43,264 m^3
215x215x70	2	6,472 m^3
135x135x70	4	5,103 m^3
155x155x70	2	3,364 m^3
120x120x60	2	1,728 m^3

En referencia a las vigas centradoras o arriostradas que unen las zapatas, también se deberá extraer la tierra correspondiente. Son un total de 23 vigas arriostradas de sección cuadrada de 40x40 cm. Dadas las longitudes extraídas de los planos, suman un total de 75,5 m.

$$m^3\ de\ las\ vigas\ centradoras = 0{,}5 * 0{,}5 * 75{,}5 = 18{,}875\ m^3\ de\ tierra \quad \text{(G.1)}$$

Sumando los valores de las zapatas más los obtenidos en las vigas centradoras, el total de tierra que se deberá excavar expresada en m^3 será de 86,066 m^3.

G.3.2.2. *Instalaciones soterradas*

De las instalaciones soterradas se tendrá en cuenta las de mayor significancia, es decir, las redes de evacuación tanto de aguas pluviales como residuales.

Realizando estimaciones de las longitudes totales de las redes anteriormente nombradas, el ancho más grande de esas redes, que serán las arquetas y realizando la suposición que en todas las zangas se extraerán 1,5 m de profundidad, se extraen los siguientes valores de tierra extraída:

- 5 redes de pluviales de zona exterior de 45 m de longitud
- 2 redes de pluviales de cubierta nave industrial de 28 m de longitud
- 1 red de aguas residuales de 19 m de longitud
- 1 red común de pluviales de 100 m de longitud

En total tenemos 400 m lineales de zanja a realizar. Todo esto con un ancho mínimo de 0,5 m y una profundidad homogénea aproximada de 1,2 m. (valores de zanja aproximados ya que se puede volver a rellenar en zonas que no requieran de tanta profundidad).

$$m^3\ de\ las\ redes\ de\ saneamiento = 400 * 0{,}5 * 1{,}2 = 240\ m^3\ de\ tierra \quad \text{(G.2)}$$

G.3.2.3. *Arranque de pavimento*

El arranque de pavimento se deberá realizar en las zonas anteriormente descritas. Dado que, por la información que saquirió el cliente sobre la propiedad, sabemos que el pavimento que se puso en su totalidad, la media eran unos 10 cm. Con esto, sabiendo los metros cuadrados de las zonas donde deberemos arrancar pavimento, podremos saber el volumen de resiudo que se generará.

Tabla G.2: Dimensiones de las zonas para el arrancado de pavimento

ZONA	SUPERFICIE (m^2)	VOLÚMENES (m^3)
PLANTA NAVE INDUSTRIAL	800	80
ZONAS AJARDINADAS	270,4	27,04
MURO PERIMETRAL	71,20	7,12
ZANJAS REDES SANEAMIENTO	400	40

En total, el volumen de arranque de pavimento total contando las diferentes zonas del complejo deportivo será de 154,16 m^3.

G.4. Estimaciones de residuos

Tras detallar los distintos residuos que se generaran en la construcción del complejo deportivo, se necesita el realizar un resumen para poder obtener cifras tanto del volumen de residuos que se van a generar, para poder tomar las medidas oportunas para su eliminación y el valor monetario de dichas eliminaciones.

Tabla G.3: Pesos y costes de los residuos que se van a generar

PESOS (según guía ARC)					
		Peso construcción	Peso total	Precio gestión	Coste de gestión
		Tn	Tn	€/Tn	€
CODIGOS					
Pétreos (sobrante ejecución)					
170102-03	Obra de fábrica	19,08301694	19,08302		
170101	Hormigón y morteros	18,99446224	18,99446		
170802	Otros pétreos	2,04561357	2,045614		
	Total pétreos	40,12309275	40,12309		
No petreos					
170407	Metales	0,33754968	0,33755	-90	-30,4
170201	Maderas	1,88673602	1,886736	36,51	68,884732
170202	Vidrio	0	0	31,23	0
170203	Plásticos	0,82512144	0,825121	31,23	25,768543
	Papel+carton	0,43287621	0,432876	0	0
170904	Otros	0,16356574	0,163566	58	9,4868129
Especiales					
	Envases contamin	0,0573001	0,0573	100	5,73001
170504	Tierras excavac		624,7946	5,5	3436,3704
		Total	83,94933		3515,86

G.5. Gestión de los residuos

Una vez están las estimaciones de las cantidades de cada residuo que se va a generar, se necesita realizar las gestiones pertinentes para poder eliminar los residuos de manera correcta y legal.

G.5.1. *Gestión interna*

Los distintos residuos que se van a generar en la obra se deben clasificar y depositar en contenedores y los que se puedan, llevarlos a revalorizar para poder ser reutilizados o reciclados. Se dividirán de la siguiente manera:

Materiales pétreos

1. Obra de fábrica
2. Hormigón y morteros
3. Otros pétreos

No pétreos

4. Metales
5. Maderas
6. Vidrios
7. Plásticos
8. Papel+cartón
9. Otros

G.5.2. *Gestión externa*

Una vez se tienen divididos los residuos, se deberá contactar con gestores de residuos que trabajen en la zona para que puedan gestionar esos residuos y los que se puedan, que sean revalorizados.

G.5.2.1. *Gestión residuos no pétreos reciclables*



Generalitat de Catalunya
gencat.cat

Agència de Residus de Catalunya

Instal·lacions per a la gestió de runes i altres residus de la construcció a Catalunya.
Data de la consulta: 10 / 12 / 2019

PLANTA DE RECICLATGE D'ULLDECONA

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física	
en Servei	E-1033.08	Runes	POL.83, PARCEL·LES 57,58, 59 I 133 43550 **ULLDECONA**	
Telèfon		**Fax**	**a/e**	**Web**
606464816				

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
EXCAVACIONS ULLDECONA, S.L.

Adreça	Telèfon
C/ CALVARI, 48 ULLDECONA (43550)	977720252

LOCALITZACIÓ	Coordenades UTM ETRS89
Veure Localització	**X:**279841 // **Y:**4500024

Fig. G.1: Gestor de residuos no pétreos reciclables

G.5.2.2. *Gestión residuos pétreos y tierras*



Generalitat de Catalunya
gencat.cat

Agència de Residus de Catalunya

Instal·lacions per a la gestió de runes i altres residus de la construcció a Catalunya.
Data de la consulta: 10 / 12 / 2019

DIPÒSIT CONTROLAT DE TORTOSA

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física	
en Servei	E-1228.11	Runes	CAMÍ LO RANXERO, PARTIDA SANT ONOFRE 43500 **TORTOSA**	
Telèfon		**Fax**	**a/e**	**Web**
977470049				

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
GESTORA TECNICA DE TERRES I RUNES, S.L.

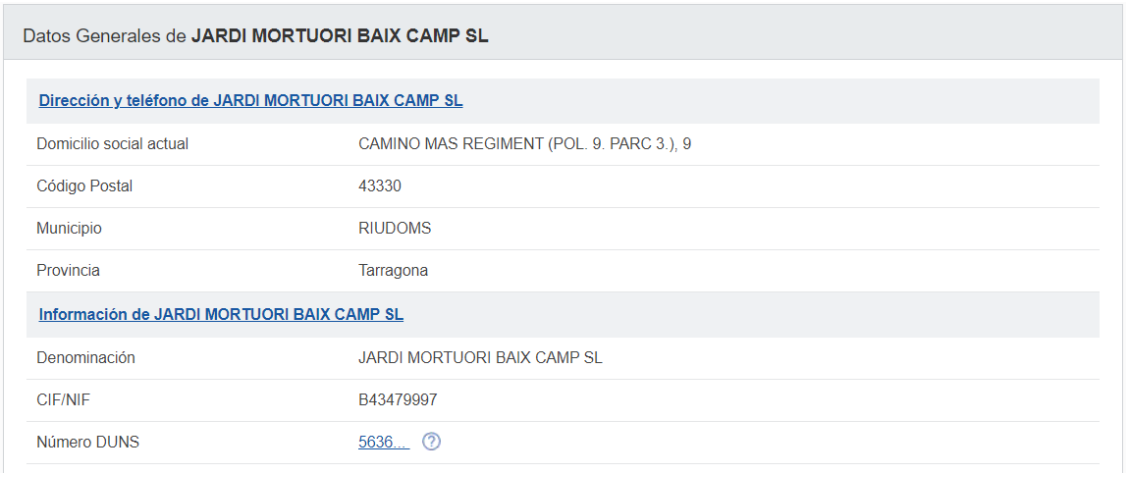
Adreça	Telèfon
AV. CATALUNYA, 191 L'ALDEA (43896)	977470049

LOCALITZACIÓ	Coordenades UTM ETRS89
Veure Localització	**X:**296122 // **Y:**4515287

Avís legal | Sobre el web | Accessibilitat | © Generalitat de Catalunya | Generalitat de Catalunya Departament de Territori i Sostenibilitat

Fig. G.2: Gestor de residuos pétreos y tierras

G.5.2.3. *Gestión de residuos contaminantes*



Datos Generales de **JARDI MORTUORI BAIX CAMP SL**

Dirección y teléfono de JARDI MORTUORI BAIX CAMP SL

Domicilio social actual	CAMINO MAS REGIMENT (POL. 9. PARC 3.), 9
Código Postal	43330
Municipio	RIUDOMS
Provincia	Tarragona

Información de JARDI MORTUORI BAIX CAMP SL

Denominación	JARDI MORTUORI BAIX CAMP SL
CIF/NIF	B43479997
Número DUNS	5636...

Fig. G.3: Gestor de residuos contaminantes

G.5.2.4. *Gestión de los residuos no pétreos no identificados*



Generalitat de Catalunya
gencat.cat

Agència de Residus de Catalunya

Instal·lacions per a la gestió de runes i altres residus de la construcció a Catalunya.
Data de la consulta: 10 / 12 / 2019

PLANTA DE TRIATGE DE DELTEBRE

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
en Servei	E-1194.10	Runes	CTRA. TV-3454, KM 11.87 43580 **DELTEBRE**

Telèfon	Fax	a/e	Web
977489760			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
FORNOS CONTENIDORS, SL

Adreça	Telèfon
C/ JOAN XXIII, 36 DELTEBRE (43580)	977489760

LOCALITZACIÓ	Coordenades UTM ETRS89
Veure Localització	X:307366 // Y:4510698

Avís legal | Sobre el web | Accessibilitat | © Generalitat de Catalunya | Generalitat de Catalunya Departament de Territori i Sostenibilitat

Fig. G.4: Gestor de residuos no pétreos no identificados

G.5.3. *Almacenaje de los residuos en la obra*

Las tierras provenientes de la excavación y los residuos de hormigón, cerámicos, yeso o pétreos en general, son los residuos tal y como se puede observar en las estimaciones que

son los más cuantiosos en la obra, en consecuencia, se habilitarán contenedores de 7 m3 para su almacenamiento en la obra.

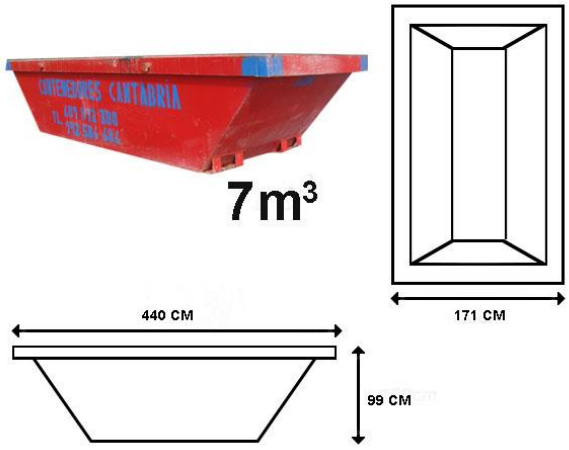


Fig. G.5: Contenedor de 7m3

Para los residuos no especiales (papel y cartón, plásticos, madera, metales, envases) se almacenarán en contenedores de 5 m3 con tapa, para evitar que se mojen como es el caso del papel y cartón o se vuelen por su poca densidad, como es el caso de los plásticos o envases.

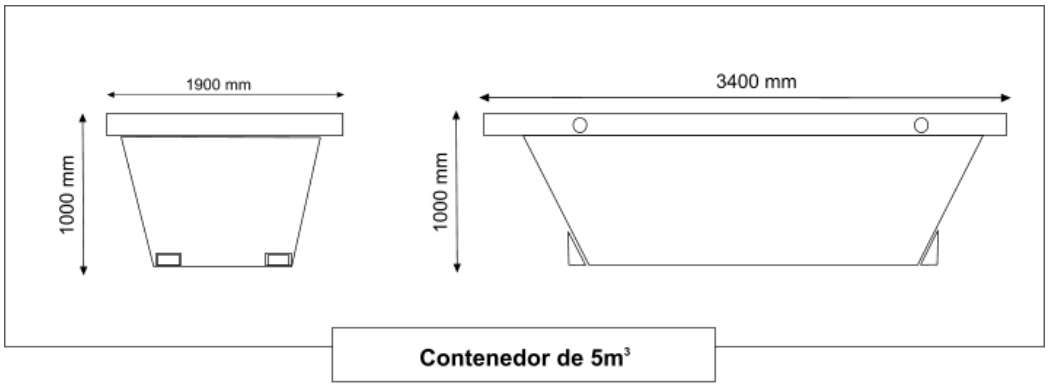


Fig. G.6: Contenedor de 5 m3

Para los residuos especiales o contaminantes se depositarán en barriles con sellado estanco para evitar fugas al medio ambiente que puedan afectar tanto al suelo como a los operarios que trabajen cercanos a ellos.

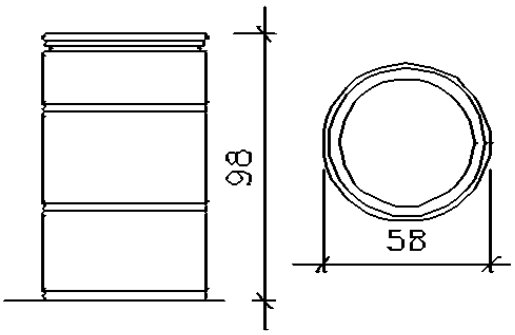


Fig. G.7: Barriles para productos contaminantes

G.6. Coste de gestión

Con los datos extraídos en la tabla, los contenedores de cada tipo de residuos que serán utilizados serán los siguientes:

- Se necesitan un total de 39 contenedores de 7 m^3 para materiales pétreos.
- Se necesitan un total de 1 contenedores de 5 m^3 para metales.
- Se necesitan un total de 2 contenedores de 5 m^3 para maderas.
- Se necesita 1 contenedor de 1 m^3 para vidrio.
- Se necesitan un total de 2 contenedores de 5 m^3 para plásticos.
- Se necesitan un total de 2 contenedores de 5 m^3 para papel y cartón.
- Se necesitan un total de 1 contenedores de 5 m^3 para otros materiales no pétreos.
- Se necesitan un total de 2 contenedores de 0,5 m^3 para envases contaminantes.
- Se necesitan un total de 56 contenedores de 7 m^3 para el excedente de las excavaciones.

En total, sumando el total de contenedores que se necesitará y sabiendo el coste por tonelada de gestión, el valor a pagar para realizar las gestiones de eliminación de los residuos producidos en la construcción del complejo deportivo será de TRES MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

H. PROGRAMACIÓN TEMPORAL

H.1. Capital humano utilizado en la obra

El capital humano que ha sido empleado en la construcción del complejo deportivo es la siguiente:

- Director de obra
- Oficial 1ª paleta
- Oficial 1ª colocador
- Oficial 1ª pintor
- Oficial 1ª vidriero
- Oficial 1ª construcción
- Oficial 1ª electricista
- Ayudante electricista
- Oficial 1ª carpintero
- Ayudante carpintero
- Oficial 1ª montador
- Ayudante montador
- Oficial 1ª ferrallista
- Ayudante ferrallista
- Oficial 1ª montador de estructura metálica
- Ayudante montador de estructura metálica
- Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón
- Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón
- Oficial 1ª cerrajero
- Ayudante cerrajero
- Oficial 1ª montador de falsos techos
- Ayudante montador de falsos techos
- Oficial 1ª yesero
- Ayudante yesero
- Oficial 1ª fontanero
- Ayudante fontanero
- Oficial 1ª soldador

- Ayudante soldador
- Oficial 1ª encofrador
- Ayudante encofrador
- Oficial 1ª montador de prefabricados interiores
- Ayudante montador de prefabricados interiores

H.2. Programación temporal de ejecución

H.2.1. *Actividades programadas*

Tabla H.1: Actividades que se desarrollarán en la construcción del complejo deportivo

Nº de Actividad	Descripción	Tiempo Pert (días)
A	Cerramiento de la parcela	2
B	Picado de partes del pavimento y excavaciones	15
C	Construcción cimentación	30
D	Instalaciones subterráneas	10
E	Estructura metálica	20
F	Construcción de la cubierta	10
G	Cerramientos perimetrales de nave y parcela	10
H	Aislamientos	6
I	Tabicados interiores	15
J	Instalaciones	20
K	Acabados interiores	15
L	Carpintería	4
M	Cerrajería	4
N	Cristalería	4

O	Maquinaria	15

H.2.2. *Cuadro de prelaciones*

A continuación, se detalla el orden de las actividades y las actividades precedentes para la ejecución de estas.

Tabla H.2: Cuadro de prelaciones

Actividades	Precedentes
A	---
B	A
C	B
D	B
E	C
F	E
G	E
H	F, G
I	I
J	J, D
K	J
L	K
M	L
N	M, N
O	L

H.2.3. *Matriz de encadenamientos*

Tabla H.3: Matriz de encadenamientos

		Actividades precedentes														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Actividades siguientes	A															
	B	X														
	C		X													
	D		X													
	E				X											
	F				X											
	G					X	X									
	H							X								
	I								X							
	J									X						
	K										X					
	L											X				
	M											X				
	N												X	X		
	O														X	

H.2.4. *Matriz de Zaderenko*

Tabla H.4: Matriz de Zaderenko

ti	*i/j*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*
0	*1*		*2*												
2	*2*			*15*											
17	*3*				*30*					*10*					
47	*4*					*20*									
67	*5*						*10*	*10*							
77	*6*							*0*							
77	*7*								*6*						
83	*8*									*15*					
98	*9*										*20*				
118	*10*											*15*			
133	*11*												*4*	*4*	*15*
137	*12*													*0*	
137	*13*														*4*
141	*14*														
	*ti**	*0*	*2*	*17*	*47*	*67*	*77*	*77*	*83*	*98*	*118*	*133*	*137*	*137*	*141*

H.2.5. *Matriz de holguras*

Tabla H.6: Matriz de holguras

Actividad	Design.	T	ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hj	Ht	HL	Hi	Camino crítico
1-2	A	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	15	2	15	2	15	0	0	0	0	0	CC
3-4	C	30	17	30	17	30	0	0	0	0	0	CC
3-9	D	10	47	30	47	98	0	0	41	41	41	---
4-5	E	20	67	67	67	67	0	0	0	0	0	CC
6-7	F	10	77	67	77	67	0	0	0	0	0	CC
5-6	G	10	77	67	77	77	10	0	10	10	0	---
5-7	H	6	83	77	83	77	0	0	0	0	0	CC
7-8	I	15	98	77	98	77	0	0	6	6	6	---
8-9	J	20	118	98	118	98	0	0	0	0	0	CC
9-10	K	15	133	118	133	118	0	0	0	0	0	CC
10-11	L	4	137	133	137	133	0	0	0	0	0	CC
11-13	M	4	137	118	137	118	0	0	15	15	15	---
11-12	N	4	141	137	141	137	0	0	0	0	0	CC
13-14	O	15	137	118	137	118	0	0	4	4	4	---

- Holgura total = tj* - ti – tij
- Holgura libre = tj – ti – tij
- Holgura independiente = tj – ti* - tij

H.2.6. *Calendario*

Tabla H

Actividad	Precedentes	Duración	Inicio	Final
A	---	2	03/03/2022	04/03/2022
B	A	15	05/03/2022	19/03/2022
C	B	30	20/03/2022	19/04/2022
D	B	10	20/04/2022	29/04/2022
E	C	20	30/04/2022	19/05/2022
F	E	10	20/05/2022	29/05/2022
G	E	10	30/05/2022	08/06/2022
H	F, G	6	09/06/2022	14/06/2022
I	I	15	15/06/2022	29/06/2022
J	J, D	20	30/06/2022	19/07/2022
K	J	15	20/07/2022	04/08/2022
L	K	4	05/08/2022	08/08/2022
M	L	4	09/08/2022	12/08/2022
N	M, N	4	13/08/2022	16/08/2022
O	L	15	17/08/2022	31/08/2022

Todos estos valores son orientativos, dado que existen innumerables contratiempos que pueden hacer variar los plazos de ejecución.

I. EVALUACIÓN FINANCIERA

I.1. Renovación del inmovilizado

Tabla I.1: Renovación del inmovilizado

AÑO	Concepto	Valor de Adquisición	Vida útil	Valor residual	Valor residual
		€	años	% Vadquis	€
0					
1					0
2					0
3					0
4					0
5					0
6	Superfície pista de pádel	7500	6	5,00%	375
7	Pavimento Crossfit outdoor	5000		5,00%	250
8				12,00%	0
9	Sistema informático	2500	9	20,00%	500
10					
11	Pavimento Crossfit indoor	3000	10	5,00%	150
12	Superfície pista de pádel	7500		5,00%	375
13					0
14	Pavimento Crossfit outdoor	5000		5,00%	250
15	Maquinaria interior	20000		20,00%	4000
16	Maquinaria exterior	5500		20,00%	1100
17					0
18	Sistema informático	2500		20,00%	500
	Superfície pista de pádel	7500		5,00%	375
19					0
20	Pavimento Crossfit indoor	3000		5,00%	150

Tabla I.2: Datos del inmovilizado

Vida útil proyecto:	**20**	**AÑOS**		
Inmovilizado				
Elemento	Valor adquis.	Año renov	Valor desecho	Valor fin proyecto
Superficie pista de pádel	7500	6	0	750
Sistema informático	2500	9	625	250

Maquinaria exterior	5500	8	1375	550
Maquinaria interior	20000	15	5000	2000
Pavimento Crossfit indoor	3000	10	750	300
Pavimento Crossfit outdoor	5000	7	1250	500

*El coste de adquisición el año 0 no lo contabilizamos aquí; ya que se habrán incorporado a los costes de inversión del proyecto.

I.2. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios de los que se beneficiará el complejo deportivo, es de las anualidades para poder acceder a los servicios que se prestan y a las anualidades por las plazas de aparcamiento, exceptuando las de minusválidos.

Tabla I.3: Cobros ordinarios

COBROS ORDINARIOS

Cuota anual para los clientes				**Cuota anual para los aparcamientos**			**TOTAL COBROS ORDINARIOS**
Unidades	**€/u**	**€/año**		**Unidades**	**€/u**	**€/año**	
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000
127	1000	127000		20	400	8000	135000

I.3. Cobros extraordinarios

Tabla I.4: Cobros extraordinarios

	No financieros				
	Valor Residual	Otros no financieros		Total Extraordinarios	Financieros
AÑO	Inmovilizado	Concepto		No financieros	Euros
	Euros		Euros		
0	0	Subvención	100000	100000	600000
1	0			0	
2	0			0	
3	0			0	
4	0			0	
5	0			0	
6	375			375	
7	250			250	
8	0			0	
9	500			500	
10	500			500	
11	150			150	
12	375			375	
13	0			0	
14	250			250	
15	4000			4000	
16	1100			1100	
17	0			0	
18	875			875	
19	0			0	
20	150			150	

I.4. Pagos extraordinarios

Tabla I.5: Pagos extraordinarios

PAG. EXTRAOR. FINANCIEROS			PAG. EXTRA. NO FINANCIEROS	
	Capital:	100000		Total pagos
	Anualidades:	13	Adquisición	extraordinarios
AÑO	Interés/año:	3,50%	Inmovilizado	no financieros
0	0		0	0
1	9706,16		0	0
2	9706,16		0	0
3	9706,16		0	0
4	9706,16		22500	22500
5	9706,16		0	0
6	9706,16		7500	7500
7	9706,16		5000	5000
8	9706,16		0	0
9	9706,16		5000	5000
10	9706,16		2500	2500
11	9706,16		3000	3000
12	9706,16		7500	7500
13	9706,16		0	0
14	9706,16		5000	5000
15	9706,16		20000	20000
16	9706,16		5500	5500
17	9706,16		0	0
18	9706,16		2500	2500
19	9706,16		7500	7500
20	9706,16		0	0

I.5. Pagos ordinarios

Tabla I.6: Pagos ordinarios que tiene que afrontar el complejo deportivo

AÑO	Mano de obra	Electricidad	Mantenimiento	Seguro	Impuesto	Suma pagos ordinarios
0	40000	3000	2500	10000	1000	56500
1	40000	3000	2500	10000	1000	56500
2	40000	3000	2500	10000	1000	56500
3	40000	3000	2500	10000	1000	56500
4	40000	3000	2500	10000	1000	56500
5	40000	3000	2500	10000	1000	56500
6	40000	3000	2500	10000	1000	56500
7	40000	3000	2500	10000	1000	56500
8	40000	3000	2500	10000	1000	56500
9	40000	3000	2500	10000	1000	56500
10	40000	3000	2500	10000	1000	56500
11	40000	3000	2500	10000	1000	56500
12	40000	3000	2500	10000	1000	56500
13	40000	3000	2500	10000	1000	56500
14	40000	3000	2500	10000	1000	56500
15	40000	3000	2500	10000	1000	56500
16	40000	3000	2500	10000	1000	56500
17	40000	3000	2500	10000	1000	56500
18	40000	3000	2500	10000	1000	56500
19	40000	3000	2500	10000	1000	56500
20	40000	3000	2500	10000	1000	56500

I.6. Análisis de sensibilidad

Tabla I.7: Resumen evaluación financiera

Año	Pagos no financ.	Pagos financ.	Cobros ordin.	Cobr.ext. no financ.	Cobros financ.	Fujo caja Situac.inc.	Incr.flujo R	K	VAN anual	VAN acumulado
										---
0	56500	0	0	100000	100000	120000	23500	600000	-576500	-576500
1	56500	9706,16	135000	0	0		68793,84		66147,9257	-510352,0743
2	56500	9706,15726	135000	0	0		68793,84274		63603,7747	-446748,2996
3	56500	9706,15726	135000	0	0		68793,84274		61157,4757	-385590,8239
4	79000	9706,15726	135000	0	0		46293,84274		39572,1708	-346018,6531
5	56500	9706,16	135000	0	0		68793,84274		56543,5241	-289475,129
6	64000	9706,15726	135000	375	0		61668,84274		48737,7822	-240737,3468
7	61500	9706,15726	135000	250	0		64043,84274		48668,0569	-192069,2898
8	56500	9706,15726	135000	0	0		68793,84274		50266,9871	-141802,3028
9	61500	9706,15726	135000	500	0		64293,84274		45172,0011	-96630,3017
10	59000	9706,15726	135000	500	0		66793,84274		45123,5269	-51506,77485
11	59500	9706,15726	135000	150	0		65943,84274		42835,8628	-8670,912058
12	64000	9706,15726	135000	375	0		61668,84274		38518,1772	29847,27
13	56500	9706,15726	135000	0	0		68793,84274		41315,7992	71163,06
14	61500	9706,15726	135000	250	0		64043,84274		36983,7234	108146,7878
15	76500	9706,15726	135000	4000	0		52793,84274		29314,5468	137461,3346
16	62000	9706,15726	135000	1100	0		64393,84274		34380,3991	171841,7337
17	56500	9706,15726	135000	0	0		68793,84274		35316,9183	207158,6521
18	59000	9706,15726	135000	875	0		67168,84274		33156,4296	240315,0817
19	64000	9706,15726	135000	0	0		61293,84274		29092,6581	269407,7398
20	56500	9706,15726	135000	150	0		68943,84274		31465,0698	300872,8096

Tabla I.8: Cálculos finales evaluación financiera

CALCULO DEL V.A.N		**VAN =**	**300872,81**	**TIR:**	**5%**
		Q(VAN/I)	**0,50145468**		
Tasa actualización	**=**	**4,00%**			

Una vez se tienen todos los datos de cobros y pagos, se puede observar que, con la duración del proyecto a 20 años vista, el VAN resulta ser mayor a 0, en consecuencia, desde el punto de vista financiero, el proyecto sale rentable.

La TIR, refleja que su valor es mayor a la tasa de actualización, cosa que indica que el dinero invertido en la construcción e implementación de la actividad resulta más rentable que únicamente el interés que proporcionaría el banco por tener ese dinero depositado.

Finalmente, a media vida útil del proyecto, al año 12, se empieza a tener un VAN acumulado en positivo.

Estos datos han sido transferidos al cliente para que pueda valorar los riesgos que acarrea esto, ya que tiene la intención de aportar sus ahorros.

J. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	19,00000	€
A01-FEP1	h	Ayudante soldador	19,07000	€
A01-FEP3	h	Ayudante colocador	19,00000	€
A01-FEP6	h	Ayudante carpintero	19,15000	€
A01-FEPH	h	Ayudante montador	19,00000	€
A0122000	h	Oficial 1a paleta	24,00000	€
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	18,83000	€
A0127000	h	Oficial 1a colocador	18,83000	€
A0129000	h	Oficial 1a yesero	18,83000	€
A012D000	h	Oficial 1a pintor	18,83000	€
A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	19,13000	€
A012G000	h	Oficial 1a calefactor	19,46000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	19,46000	€
A012J000	h	Oficial 1a fontanero	19,46000	€
A012M000	h	Oficial 1a montador	19,46000	€
A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	18,83000	€
A0134000	h	Ayudante ferrallista	17,53000	€
A0137000	h	Ayudante colocador	17,53000	€
A013D000	h	Ayudante pintor	17,53000	€
A013G000	h	Ayudante calefactor	17,51000	€
A013H000	h	Ayudante electricista	17,51000	€
A013J000	h	Ayudante fontanero	17,51000	€
A013M000	h	Ayudante montador	17,53000	€
A0140000	h	Peón	16,62000	€
A0149000	h	Peón yesero	16,62000	€
A0150000	h	Peón especialista	17,13000	€
A01H2000	h	Oficial 1a para seguridad y salud	18,83000	€
A01H3000	h	Ayudante para seguridad y salud	17,53000	€
A01H4000	h	Peón para seguridad y salud	16,62000	€
A0D-0007	h	Peón	18,03000	€
A0E-000A	h	Peón especialista	18,57000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	20,40000	€
A0F-000D	h	Oficial 1a colocador	20,40000	€
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	20,40000	€
A0F-000K	h	Oficial 1a carpintero	20,77000	€
A0F-000P	h	Oficial 1a cerrajero	20,72000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	21,09000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	20,40000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a albañil	20,40000	€
A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador	20,74000	€
A0F-0010	h	Oficial 1a vidriero	25,25000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	15,65000	€
C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	15,71000	€
C1312340	h	Pala excavadora giratoria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	83,24000	€
C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	50,90000	€
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	67,72000	€
C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	5,66000	€
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	61,20000	€
C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	92,54000	€
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	51,15000	€
C1503500	h	Camión grúa de 5 t	47,81000	€
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	43,57000	€
C151-0033	h	Camión cisterna de 6 m3	42,31000	€
C15E-0062	h	Dúmper de 1,5 t de carga útil, con mecanismo hidráulico	24,64000	€
C15G-00DD	h	Grúa autopropulsada de 12 t	50,11000	€
C1705600	h	Formigonera de 165 l	1,77000	€
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	1,78000	€
C17A-00JM	h	Mezclador continuo con silo para mortero preparado a granel	1,70000	€
C180-006P	h	Equipo para la inyección de lechada	15,29000	€
C1Z13700	h	Camión para transporte de 7 t, para seguridad y salud	32,53000	€
C206-00DW	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	3,11000	€
C20L-00DO	h	Fratás mecánico	4,88000	€
C3H0-0075	h	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de presión baja y carro de perforación para taladros hasta 200 mm de diámetro	100,24000	€
CZ15-00E6	h	Grupo electrógeno de 60 a 200 kVA	23,68000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B0111000	m3	Aigua	1,16000	€
B011-05ME	m3	Agua	1,54000	€
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	17,04000	€
B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	16,68000	€
B0311010	t	Arena de cantera de piedra calcárea para hormigones	15,88000	€
B0312020	t	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	20,43000	€
B0331Q10	t	Grava de cantera de piedra calcárea, de tamaño máximo 20 mm, para hormigones	15,95000	€
B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	15,00000	€
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	17,03000	€
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	105,75000	€
B0521100	kg	Yeso de designación B1/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	0,12000	€
B0521200	kg	Yeso de designación C6/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	0,12000	€
B0532310	kg	Cal aérea hidratada CL 90-S, en sacos	0,22000	€
B053-1VF8	kg	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	0,34000	€
B054-06DH	kg	Cal aérea hidratada CL 90-S, en sacos	0,22000	€
B055-067M	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	103,55000	€
B05A2103	kg	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	0,31000	€
B05B-1PH2	kg	Microcemento ultrafino, con granulado <= 12 µm, en sacos	1,22000	€
B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	59,55000	€
B065960B	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa	65,80000	€
B06E-11H5	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa	69,53000	€
B06E-12GU	m3	Hormigón HM-30/B/20/I+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I+E	80,98000	€
B0711012	kg	Adhesivo cementoso tipo C1 T según norma UNE-EN 12004	0,28000	€
B07L-1PYA	t	Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm2), a granel, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	32,12000	€
B081-06U4	kg	Aditivo dispersante para microcemento	1,23000	€
B094-06TJ	kg	Adhesivo cementoso tipo C1 Indeterminado según norma UNE-EN 12004	0,29000	€
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	1,22000	€
B0A5-06VX	u	Tornillo autoroscante con arandela	0,16000	€
B0A61500	u	Taco de nylon de 5 mm de diámetro, como máximo, con tornillo	0,09000	€
B0A75800	u	Abrazadera plástica, de 20 mm de diámetro interior	0,31000	€
B0A75E00	u	Abrazadera plástica, de 32 mm de diámetro interior	0,49000	€
B0A75F02	u	Abrazadera plástica, de 40 mm de diámetro interior	0,68000	€
B0A75J00	u	Abrazadera plástica, de 50 mm de diámetro interior	0,92000	€
B0A75Y00	u	Abrazadera plástica, de 25 mm de diámetro interior	0,37000	€
B0AM-078F	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	1,22000	€
B0AN-07J2	u	Taco químico de diámetro 12 mm, con tornillo, arandela y tuerca	4,27000	€
B0B27000	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2	0,61000	€
B0B2A000	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	0,63000	€
B0B2C000	kg	Acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	0,64000	€
B0B7-106P	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2	0,62000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B0CH1-1E3A	m2	Panel sandwich con dos planchas de acero galvanizado en caliente y prelacado y aislamiento de poliisocianurato (PIR) con un espesor total de 50 mm, con la cara exterior nervada y la cara interior grecada, color blanco, espesor de las planchas (ext/int) 0.6/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada y sistema de fijación oculta con tapajuntas, para cubiertas	26,41000	€
B0CH2-21EY	m2	Perfil grecado de chapa de acero galvanizada y lacada con grecas cada 172 mm, de 44 mm de altura y 0,6 mm de espesor, con una inercia entre 26 y 27 cm4 y una masa superficial entre 6 y 7 kg/m2, acabado liso de color estándard, según la norma UNE-EN 14782	8,95000	€
B0DZSM0K	u	Tub metàl·lic de 2,3´´ de diàmetre, per a 150 usos, per a seguretat i salut	0,12000	€
B0E244W1	u	Bloque hueco de mortero de cemento, liso, de 400x300x200 mm, para revestir, categoría I según norma UNE-EN 771-3	1,18000	€
B0F10-1BN1	u	Ladrillo perforado hidrofugado, de 290x140x50 mm caras vistas, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	0,31000	€
B0F19-1323	u	Ladrillo doble hueco de 290x140x100 mm, categoría I, LD, según la norma UNE-EN 771-1	0,18000	€
B0F74240	u	Ladrillo hueco sencillo de 290x140x40 mm, categoría I, LD, según la norma UNE-EN 771-1	0,14000	€
B0FA1HN0	u	Totxana de 240x115x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,11000	€
B0FG2-0GNU	m2	Baldosa de gres extruido esmaltado de forma rectangular o cuadrada, de 16 a 25 piezas/m2, precio medio, grupo AI-AIIa (UNE-EN 14411)	13,63000	€
B0FH2183	m2	Baldosa de cerámica prensada esmaltada brillante, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, de 6 a 15 piezas/m2, precio medio, grupo BIII (UNE-EN 14411)	7,25000	€
B1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812	5,67000	€
B142AC60	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	8,57000	€
B1433115	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458	14,90000	€
B1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	0,65000	€
B1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	2,69000	€
B1462241	u	Par de botas de seguridad resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, con puntera metálica	24,20000	€
B1471101	u	Cinturón de seguridad de sujeción, ajustable, clase A, de poliéster y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metálicos y mosquetón de acero con virola roscada, homologado según CE	38,58000	€
B147E001	u	Sistema anticaídas formado por pescante, dispositivo retráctil autoblocante y arnés anticaídas para 50 usos	12,66000	€
B147E00Z	u	Pieza para empotrar a los pilares del sistema anticaídas formado por pescante y dispositivo retráctil autoblocante	6,91000	€
B1482111	u	Camisa de trabajo, de algodón, con bolsillos exteriores	10,04000	€
B1483555	u	Pantalones de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón (100%), con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348	7,45000	€
B1484110	u	Camiseta de trabajo, de algodón	2,61000	€
B1489690	u	Chaqueta de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos, homologada según UNE-EN 340	13,81000	€
B1510009	u	Soporte metálico tipo ménsula de 2.5 m de longitud, con mordaza para el techo para 15 usos, para seguridad y salud	19,67000	€
B1526EM6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb platina per a fixar mecanicament al sostre, per a 15 usos	1,33000	€
B1Z09F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella, per a seguretat i salut	0,94000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B1Z0D400	m2	Post de fusta de pi per a 3 usos, per a seguretat i salut	5,07000	€
B1Z11215	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de D y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, para 10 usos, para seguridad y salud	0,18000	€
B341-1PLI	m	Tubo manguito de acero, diámetro 63 mm, 3 válvulas de inyección antirretorno por metro lineal de tubo, para la inyección de lechada	23,35000	€
B44Z-0LVR	kg	Acero S355J2H según UNE-EN 10210-1, formado por pieza compuesta, en perfiles huecos laminados en calient serie redondo, cuadrado y rectangular, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,33000	€
B44Z-0LVZ	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,11000	€
B44Z-0LXO	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,03000	€
B44Z-0LZP	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en el taller para colocar con tornillos y galvanizado	2,00000	€
B44Z-0LZT	kg	Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, cortado a medida y galvanizado	1,21000	€
B4L1-0LL5	m2	Losa alveolar de hormigón pretensado de 25 cm de altura y 100 a 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, de 52.3 a 101.1 kN·m por m de ancho de momento flector último	37,20000	€
B4P2-H631	m	Losa de escalera prefabricada de hormigón con escalón de 35x15 cm, como máximo, con superficie superior acabada con corindón	36,63000	€
B5ZA0-H4UW	m	Materiales para la formación de cumbrera en cubierta continua de bandejas de aluminio, de plancha de aluminio de 1 mm de espesor, preformada y de 60 cm de desarrollo, acabado gofrado, con parte proporcional de barrera de vapor, aislamiento térmico de lana de roca, carril de aluminio extruido con clips de sujección, incluido las piezas cortavientos del mismo acabado que la plancha y los perfiles y elementos de fijación	94,39000	€
B5ZH1D60	m	Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 150 mm	3,68000	€
B5ZH78Z0	m	Reja rectangular de desagüe de acero galvanizado, de 250 mm de ancho y marco con perfil L de 25x25 mm	49,31000	€
B5ZHBD60	u	Gancho y soporte de PVC para canalón de PVC rígido, de D 150 mm	2,53000	€
B5ZZJLPT	u	Tornillo de acero galvanizado de 5.4x65 mm, con juntas de metal y goma y taco de nylon de diámetro 8/10 mm	0,26000	€
B635-1BHG	m2	Placa conformada lisa de hormigón armado de 14 cm de espesor, de 3 m de anchura y 9 m de longitud como máximo, con acabado liso, color gris a una cara	47,30000	€
B7C93-0J1Q	m2	Placa rígida de lana mineral de roca (MW), de densidad 126 a 160 kg/m3, de 90 mm de espesor, con una conductividad térmica <= 0.039 W/(m·K) y resistencia térmica >= 2,308 m2·K/W	17,47000	€
B7J50010	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base silicona neutra monocomponente	14,51000	€
B7JE-0GTI	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base poliuretano monocomponente	11,96000	€
B7JE-0GTM	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base silicona neutra monocomponente	17,21000	€
B89Z1000	kg	Pintura a la cola	0,16000	€
B89ZB000	kg	Esmalte sintético	12,97000	€
B89ZH000	kg	Esmalte ignífugo	10,13000	€
B8ZA5000	kg	Imprimación ignífuga	5,68000	€
B8ZAF000	kg	Imprimación fosfatante	7,81000	€
B9VV1702	m	Peldaño metálico prefabricado para peldañeado provisional de obra, de 23 cm de tendido, para 2 usos, para seguridad y salud	7,27000	€
BABG977E	u	Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 90x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, barrotes de tubo de 30x20x1,5 mm cada 10 cm y marco, registro inferior, cerradura de golpe, acabado esmaltado	165,34000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BAD0-H5IC	u	Puerta de plancha perforada de acero de una hoja batiente y marco en perfil laminado de acero para un hueco de obra de 210x90 cm, con cerradura y pasadores	190,00000	€
BAF2-1VFQ	u	Ventana de aluminio anodizado natural de 4 lamas móviles de eje horizontal de 290 mm de altura, para colocar sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 150x122 cm y accionamiento manual	227,98000	€
BAF4-1QC0	m2	Ventana de aluminio lacado blanco, para colocar sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 2,5 a 3,24 m2 de superficie, elaborada con perfiles de precio medio, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 8A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana	129,12000	€
BAF4-1QSQ	m2	Ventana de aluminio anodizado natural, para colocar sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 2 a 2,49 m2 de superficie, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana	171,42000	€
BAN0-1WGZ	u	Soporte, cajetín y pasacintas del premarco de tubo de acero, para persiana de ventana	5,90000	€
BAN5-0U0B	u	Premarco de paredón para puerta de madera, para una luz de marco de 70 cm de anchura y 210 cm de altura	23,79000	€
BAN6-1WGS	m	Premarco de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm	3,54000	€
BAQ8-2PDS	u	Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz de paso de 80 cm de anchura y 210 cm de altura, para un espesor de marco de 10 cm, como máximo, acabado lacado, con hoja caras lisas de tablero aglomerado hidófugo chapado, galces y tapajuntas de MDF chapado, burlete de goma, herrajes de colgar, cerradura de resbalón	158,62000	€
BAR0-0Z3B	u	Puerta basculante articulada de 2 hojas, de 4,5 m de anchura y 4,5 m de altura de luz de paso, con marco y estructura de perfileria de acero galvanizado, acabada con plancha de acero galvanizado, compensada con contrapeso lateral protegido dentro de caja registrable, con guías y cerradura	1.209,00000	€
BAZ4-2PZ7	u	Juego de manillas, de aluminio anodizado, con placa pequeña, de precio medio	21,01000	€
BAZGC360	u	Herrajes para puerta de interior de una hoja batiente, de precio medio	24,96000	€
BB14-1BQX	m	Barandilla de aluminio lacado con montantes, plafón y travesaños de 100 a 120 cm de altura	97,49000	€
BC15-0U5X	m2	Vidrio aislante de luna incolora de 4 mm de espesor, cámara de aire de 8 mm y luna de 6 mm de espesor incolora	28,89000	€
BD13139B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm y de longitud 5 m, para encolar	1,19000	€
BD13159B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm y de longitud 5 m, para encolar	1,83000	€
BD13167B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm y de longitud 3 m, para encolar	2,11000	€
BD13169B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm y de longitud 5 m, para encolar	2,22000	€
BD1Z2200	u	Brida para tubo de PVC de diámetro entre 75 y 110 mm	1,19000	€
BD351430	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 40x40x45 cm de medidas interiores, y 4 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 23 cm de diámetro a 3 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	34,48000	€
BD351540	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 50x50x50 cm de medidas interiores, y 5 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 29 cm de diámetro a 4 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	49,19000	€
BD351630	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 60x60x65 cm de medidas interiores, y 5 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 44 cm de diámetro a 3 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	86,97000	€
BD351740	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 80x80x85 cm de medidas interiores, y 7 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 64 cm de diámetro a 4 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	153,93000	€
BD514EH1	u	Sumidero de goma termoplástica, de 90 mm de diámetro, con tapa antigrava metálica	22,41000	€
BD5Z8CE2	u	Reja perforada fija de acero S235JR galvanizado, para canal de drenaje de hasta 100 mm de ancho, de 1000 mm de longitud, 25 mm de espesor y clase A15	14,62000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BD7FP160	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 110 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	3,62000	€
BD7FP260	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 125 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	4,13000	€
BD7FP360	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 160 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	5,66000	€
BD7FP460	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 200 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	8,64000	€
BD7FP560	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 250 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	13,67000	€
BD7FP660	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 315 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	21,25000	€
BDW3B300	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=50 mm	1,16000	€
BDW3B500	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=75 mm	1,95000	€
BDW3B600	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=90 mm	2,77000	€
BDW3B700	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=110 mm	5,42000	€
BDW3B800	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=125 mm	7,57000	€
BDW3B900	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=160 mm	16,68000	€
BDW3BA00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=200 mm	29,16000	€
BDW3BB00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=250 mm	52,66000	€
BDW3BC00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=315 mm	132,24000	€
BDY3B300	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=50 mm	0,02000	€
BDY3B500	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=75 mm	0,03000	€
BDY3B600	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=90 mm	0,04000	€
BDY3B700	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=110 mm	0,08000	€
BDY3B800	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=125 mm	0,11000	€
BDY3B900	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=160 mm	0,25000	€
BDY3BA00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=200 mm	0,44000	€
BDY3BB00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=250 mm	0,79000	€
BDY3BC00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=315 mm	1,98000	€
BEAZA300	l	Líquido para relleno de captador solar para una temperatura de trabajo de -35 °C	2,29000	€
BEUH33A0	u	Programador electrónico para sistema de renovación de aire con pantalla LCD y componente de comunicación al sistema, 230 de tensión de alimentación, para empotrar	681,07000	€
BEUHA052GW4	u	Unidad de renovación de aire para instalación independiente, con filtro tipo G2 y módem de comunicaciones, ref. OXRS0,001/COM de la serie Oxygen de JAGA	1.092,76000	€
BF52D400	m	Tubo de cobre R250 (semiduro) de 54 mm de diámetro nominal y de espesor 1.2 mm, según la norma UNE-EN 1057	13,19000	€
BFB14600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	0,28000	€
BFB15600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	0,36000	€
BFB16600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 32 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	0,57000	€
BFB17600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 40 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	0,92000	€
BFB18600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	1,41000	€
BFB19600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	2,23000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BFW52DB0	u	Accesorio para tubo de cobre 54 mm de diámetro nominal para soldar por capilaridad	4,80000	€
BFWB1405	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	2,76000	€
BFWB1505	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 25 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	3,48000	€
BFWB1605	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	4,83000	€
BFWB1705	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 40 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	7,48000	€
BFWB1805	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 50 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	10,50000	€
BFWB1962	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, 16 bar de presión nominal, para soldar	24,63000	€
BFY5AD00	u	Parte proporcional de elementos de montaje , para tubo de cobre sanitario de 54 mm de diámetro nominal, para soldar por capilaridad	0,63000	€
BFYB1405	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,02000	€
BFYB1505	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 25 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,02000	€
BFYB1605	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,02000	€
BFYB1705	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 40 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,05000	€
BFYB1805	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 50 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,06000	€
BFYB1962	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro nominal exterior, de 16 bar de presión nominal, para soldar	0,34000	€
BG116H80	u	Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio , de 400 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09	239,20000	€
BG121300	u	Caja de doble aislamiento de poliéster reforzado, de 180x270x170 mm	30,74000	€
BG212810	m	Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	1,04000	€
BG212910	m	Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	1,46000	€
BG22H510	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	0,50000	€
BG22H710	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	0,68000	€
BG22H810	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	0,90000	€
BG22H910	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	1,35000	€
BG22TD10	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama , resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	1,10000	€
BG312170	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	1,95000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BG319150	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RV-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con cubierta del cable de PVC	0,71000	€
BG321120	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1.5 mm2, con aislamiento PVC	0,17000	€
BG321130	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2.5 mm2, con aislamiento PVC	0,28000	€
BG321150	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con aislamiento PVC	0,64000	€
BG321170	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC	1,70000	€
BG322170	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-R, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC	1,70000	€
BG41145K	u	Interruptor automático magnetotérmico, de 63 A de intensidad nominal, tipo ICP-M, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-20317, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	72,15000	€
BG414F99	u	Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	33,51000	€
BG414F9B	u	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	34,08000	€
BG414F9F	u	Interruptor automático magnetotérmico de 32 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	37,94000	€
BG414F9H	u	Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	43,52000	€
BG414F9J	u	Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	60,00000	€
BG414F9K	u	Interruptor automático magnetotérmico de 63 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	64,08000	€
BG42429D	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de 0.03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	80,41000	€
BG42429K	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de 0.03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	205,10000	€
BG45A140	u	Cortacircuito con fusible cilíndrico de 50 A, unipolar, con portafusible separable de dimensiones 22x58 mm	8,46000	€
BG45N140	u	Cortacircuito con fusible cilíndrico con tubo para neutro, unipolar, con portafusible separable de dimensiones 22x58 mm	11,21000	€
BG49H020	u	Interruptor horario de programación semanal, para 3 canales, programación impulsional regulable de 1 a 50 según reserva de marcha de 6 años, 140 pasos de memoria	295,75000	€
BGW11000	u	Parte proporcional de accesorios de caja general de protección	12,00000	€
BGW12000	u	Parte proporcional de accesorios de caja de doble aislamiento	6,25000	€
BGW21000	u	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de PVC	0,14000	€
BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	0,42000	€
BGW42000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	0,38000	€
BGW45000	u	Parte proporcional de accesorios para cortacircuitos con fusible cilíndrico	0,29000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BH13B320	u	Luminaria decorativa para línea continua con óptica de aluminio acabado satinado y difusor de lamas de aluminio acabado satinado, número de tubos fluorescentes 1 de 58 W y diámetro 26 mm, de forma rectangular, con chasis de plancha de acero galvanizado en caliente pintado blanco, grado de protección IP 207, para montar superficialmente en el techo	155,00000	€
BH224461	u	Luminaria decorativa modular de aluminio, de 60x60 cm, de 18 W de potencia de la luminaria, 2200 lm de flujo luminoso, protección IP44, no regulable, para empotrar	85,00000	€
BH619F5B	u	Luz de emergencia no permanente y no estanca, con grado de protección IP4X, de forma rectangular con difusor y cuerpo de policarbonato, con lámpara fluorescente de 6 W, flujo aproximado de 100 a 140 lúmens, 1 h de autonomía, precio alto	49,03000	€
BHA2U010	u	Luminaria industrial con distribución simétrica semi-intensiva, con lámpara de vapor de mercurio a presión alta de 250 W y dispositivo de seguridad con lámpara halógena de 250 W, de chapa de aluminio anodizado	219,56000	€
BHB56D51	u	Luminaria estanca con leds con una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de longitud, 20 W de potencia, flujo luminoso de 2200 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo y difusor de policarbonato y grado de protección IP65	66,30000	€
BHQL21R0	u	Proyector para exterior con leds con una vida útil <= 80000 h, de forma circular, con distribución de la luz simétrica extensiva, de 366 W de potencia, flujo luminoso de 48000 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo de aluminio inyectado, difusor de vidrio templado y grado de protección IP66	880,00000	€
BHU81154	u	Lámpara fluorescente de 26 mm de diámetro y 1500 mm de longitud, de 58 W de potencia, con una temperatura de color de 3000 ó 4000 K y un grado de rendimiento de color Ra=85	4,72000	€
BHW13000	u	Parte proporcional de accesorios de luminarias decorativas para línea continua, montados superficialmente	0,61000	€
BHWA1000	u	Parte proporcional de accesorios de luminarias industriales con tubos fluorescentes	1,32000	€
BJ14B11Q	u	Inodoro para colocar sobre el pavimento de porcelana esmaltada, de salida vertical, con asiento y tapa, color blanco y precio medio	113,36000	€
BJ1ZS000	kg	Pasta para sellar el enlace de inodoros, vertederos y placas turcas	5,92000	€
BJ22U001	u	Grifo temporizado para ducha, mural, para montar superficialmente, de latón cromado, precio alto, con entrada de 3/4' y salida de 3/4'	98,59000	€
BJ22V130	u	Salida para ducha de teléfono, mural, para montar superficialmente, de 1/2´´, de latón cromado, precio medio	8,47000	€
BJ22T130HJW4	u	Barra para ducha medidas 37x850 mm, acabado cromo, ref. N199436801 de la serie Barras de ducha de NOKEN	33,74000	€
BJ22W730HJXP	u	Tubo flexible recubierto PVC antitorsión y tomas de agua medidas 1.750x20 mm, acabado cromo, ref. N299114201 de la serie Flexibles y tomas de agua de NOKEN	8,66000	€
BJ22Y930HJXW	u	Maneta para ducha antical de 3 posición medidas 230x85 mm, acabado cromo, ref. N299272901 de la serie Manetas de ducha de NOKEN	25,08000	€
BJ32U010	u	Desagüe sifónico con salida horizontal de 75 mm y reja superior de 15x15 cm de acer inoxidable, incluido sifón desmontable	106,60000	€
BJAA5T10I48A	u	Interacumulador solar para suelo BDLN S/1000, de acero negro con intercambiador solar, 1000 l de capacidad y un serpentín, ref. 10009028 de la serie Interacumuladores de acero BDLNS de SAUNIER DUVAL	2.540,00000	€
BJACF6A0	u	Intercambiador de placas para agua caliente sanitaria con placas solares, 50 kW de potencia térmica, caudal de entrada 3.62 m3/h a 50 °C con un gradiente térmico de 13 °C, caudal de ACS 3.34 m3/h a 32 °C con un gradiente térmico de 13 °C, placas acero inoxidable de designación 1.4401 (AISI 316) termosoldadas, con conexiones enroscadas de 1 1/2 ´´, para montar sobre bancada	510,44000	€
BJM1A407	u	Contador de agua con emisor de impulsos de tipo REED, para agua fría hasta 40°C, con una relación impulsos/litro de 1:10, cuerpo de latón y esfera seca, con uniones roscadas de 1 1/4" de diámetro nominal, para conectar a la bateria o al ramal	658,17000	€
BJMAU010	u	Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800 x 600 x 300, para empotrar	133,68000	€
BM132321	u	Sirena electrónica para instalación analógica, nivel de potencia acústica 102 dB, alimentada desde el lazo, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-54, fabricada según la norma UNE-EN 54-3, para colocación interior	79,54000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BM235AAF	u	Boca de incendios equipada de 25 mm de diámetro, BIE-25, formada por armario de chapa de acero pintada y puerta de chapa de acero pintada , incuida BIE (debanadora de alimentación axial abatible,manguera de 20 m y lanza) , para colocar empotrada	282,54000	€
BM312611	u	Extintor de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado	39,02000	€
BM313511	u	Extintor de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado	72,82000	€
BMSB74A0	u	Rótulo señalización salida de emergencia, cuadrado, de 224x224 mm2 de panel de polipropileno de 1.5 mm de espesor	6,49000	€
BMSBCDL0	u	Rótulo señalización recorrido de evacuación a salida de emergencia, rectangular, de 320x160 mm2 de panel de PVC de 0.7 mm de espesor, fotoluminiscente categoría B según UNE 23035-4	2,19000	€
BMY13000	u	Parte proporcional de elementos especiales para sirenas	0,58000	€
BMY23000	u	Parte proporcional de elementos especiales para bocas de incendio	0,60000	€
BMY31000	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores	0,31000	€
BN3G2650	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 20 (para tubo de 3/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta	7,16000	€
BN3G2850	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 32 (para tubo de 1 1/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta	11,16000	€
BN3G2B70	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 65 (para tubo de 2 1/2 ´´), de 10 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta	59,31000	€
BNF51731	u	Válvula de seguridad ACS con rosca, de latón, con conexión hembra-hembra, de diámetro 1´´, tarada a 7 bar, 120°C de temperatura máxima	17,71000	€
BNFBU010	u	Válvula de vaciado de 1" de diámetro nominal, PN 16 bar, precio alto y embudo de desagüe para válvula de vaciado de 1"	19,78000	€
BNFC1211	u	Válvula de llenado automática de latón, con conexión macho-hembra, de diámetro 1/2´´	22,26000	€
BQ9CS050	u	Lavamanos de pie de agua fria y caliente, de 45x45x85 cm, de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304)	687,86000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
B07F-0LT5	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	**Rend.:**	**1,000**			**85,54000**	**€**
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0E-000A	h	Peón especialista	1,000	/R x	18,57000	=	18,57000	
				Subtotal:			18,57000	18,57000
Maquinaria								
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,78000	=	1,24600	
				Subtotal:			1,24600	1,24600
Materiales								
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	1,520	x	17,03000	=	25,88560	
B011-05ME	m3	Agua	0,200	x	1,54000	=	0,30800	
B055-067M	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,380	x	103,55000	=	39,34900	
				Subtotal:			65,54260	65,54260
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,18570
			COSTE DIRECTO					85,54430
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**85,54430**

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
B07F-0LT6	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:2:10 y 2,5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	**Rend.:**	**1,000**			**156,06000**	**€**
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0E-000A	h	Peón especialista	1,050	/R x	18,57000	=	19,49850	
				Subtotal:			19,49850	19,49850
Maquinaria								
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	0,725	/R x	1,78000	=	1,29050	
				Subtotal:			1,29050	1,29050
Materiales								
B011-05ME	m3	Agua	0,200	x	1,54000	=	0,30800	
B054-06DH	kg	Cal aérea hidratada CL 90-S, en sacos	400,000	x	0,22000	=	88,00000	
B055-067M	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,200	x	103,55000	=	20,71000	
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	1,530	x	17,03000	=	26,05590	
				Subtotal:			135,07390	135,07390

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
		GASTOS AUXILIARES	1,00	%	0,19499
		COSTE DIRECTO			156,05789
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**156,05789**

B0B6-107D kg Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B400S, de límite elástico >= 400 N/mm2 **Rend.: 1,000** **0,86000** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	20,40000	=	0,10200	
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	19,00000	=	0,09500	
				Subtotal:			0,19700	0,19700
Materiales								
B0AM-078F	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,0102	x	1,22000	=	0,01244	
B0B7-106P	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2	1,050	x	0,62000	=	0,65100	
				Subtotal:			0,66344	0,66344
		GASTOS AUXILIARES		1,00	%			0,00197
		COSTE DIRECTO						0,86241
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,86241**

D060Q021 m3 Hormigón de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, elaborado en obra con hormigonera de 165 l **Rend.: 1,000** **79,14000** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,100	/R x	17,13000	=	18,84300	
				Subtotal:			18,84300	18,84300
Maquinaria								
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,600	/R x	1,77000	=	1,06200	
				Subtotal:			1,06200	1,06200
Materiales								
B0111000	m3	Aigua	0,180	x	1,16000	=	0,20880	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,225	x	105,75000	=	23,79375	
B0311010	t	Arena de cantera de piedra calcárea para hormigones	0,650	x	15,88000	=	10,32200	
B0331Q10	t	Grava de cantera de piedra calcárea, de tamaño máximo 20 mm, para hormigones	1,550	x	15,95000	=	24,72250	
				Subtotal:			59,04705	59,04705

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
		GASTOS AUXILIARES	1,00	%	0,18843
		COSTE DIRECTO			79,14048
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**79,14048**

D0701641 m3 Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra **Rend.: 1,000** **72,99000** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,000	/R x	17,13000	=	17,13000	
				Subtotal:			17,13000	17,13000
Maquinaria								
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,700	/R x	1,77000	=	1,23900	
				Subtotal:			1,23900	1,23900
Materiales								
B0111000	m3	Aigua	0,200	x	1,16000	=	0,23200	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,250	x	105,75000	=	26,43750	
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	1,630	x	17,04000	=	27,77520	
				Subtotal:			54,44470	54,44470
		GASTOS AUXILIARES		1,00	%			0,17130
		COSTE DIRECTO						72,98500
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**72,98500**

D0701821 m3 Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l **Rend.: 1,000** **90,01000** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,000	/R x	17,13000	=	17,13000	
				Subtotal:			17,13000	17,13000
Maquinaria								
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,700	/R x	1,77000	=	1,23900	
				Subtotal:			1,23900	1,23900
Materiales								
B0312020	t	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	1,520	x	20,43000	=	31,05360	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,380	x	105,75000	=	40,18500	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
B0111000	m3	Aigua	0,200	x	1,16000	=	0,23200	
				Subtotal:			71,47060	71,47060
		GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,17130
		COSTE DIRECTO						90,01090
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**90,01090**

D070A4D1 m3 Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:2:10 y 2.5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra **Rend.: 1,000** **154,90000** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,050	/R x	17,13000	=	17,98650	
				Subtotal:			17,98650	17,98650
Maquinaria								
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,725	/R x	1,77000	=	1,28325	
				Subtotal:			1,28325	1,28325
Materiales								
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	1,530	x	17,04000	=	26,07120	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200	x	105,75000	=	21,15000	
B0532310	kg	Cal aérea hidratada CL 90-S, en sacos	400,000	x	0,22000	=	88,00000	
B0111000	m3	Aigua	0,200	x	1,16000	=	0,23200	
				Subtotal:			135,45320	135,45320
		GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,17987
		COSTE DIRECTO						154,90282
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**154,90282**

D070A8B1 m3 Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:0,5:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra **Rend.: 1,000** **125,18000** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0150000	h	Peón especialista	1,050	/R x	17,13000	=	17,98650	
				Subtotal:			17,98650	17,98650
Maquinaria								
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,725	/R x	1,77000	=	1,28325	
				Subtotal:			1,28325	1,28325
Materiales								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
B0310020	t	Arena de cantera para morteros	1,380	x	17,04000	=	23,51520	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,380	x	105,75000	=	40,18500	
B0532310	kg	Cal aérea hidratada CL 90-S, en sacos	190,000	x	0,22000	=	41,80000	
B0111000	m3	Aigua	0,200	x	1,16000	=	0,23200	
					Subtotal:		105,73220	105,73220
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,17987
			COSTE DIRECTO					125,18182
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**125,18182**

D07J1100	m3	Pasta de yeso B1	**Rend.:**	**1,000**			**113,48000**	**€**
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0149000	h	Peón yesero	1,000	/R x	16,62000	=	16,62000	
					Subtotal:		16,62000	16,62000
Materiales								
B0111000	m3	Aigua	0,600	x	1,16000	=	0,69600	
B0521100	kg	Yeso de designación B1/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	800,000	x	0,12000	=	96,00000	
					Subtotal:		96,69600	96,69600
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,16620
			COSTE DIRECTO					113,48220
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**113,48220**

D0B27100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B400S, de limite elástico >= 400 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**			**0,84000**	**€**
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	18,83000	=	0,09415	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	17,53000	=	0,08765	
					Subtotal:		0,18180	0,18180
Materiales								
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0102	x	1,22000	=	0,01244	
B0B27000	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2	1,050	x	0,61000	=	0,64050	
					Subtotal:		0,65294	0,65294

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
		GASTOS AUXILIARES	1,00 %	0,00182
		COSTE DIRECTO		0,83656
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,83656**

D0B2A100 kg Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de limite elástico >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,000** **0,86000** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	18,83000	=	0,09415	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	17,53000	=	0,08765	
				Subtotal:			0,18180	0,18180
Materiales								
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0102	x	1,22000	=	0,01244	
B0B2A000	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,63000	=	0,66150	
				Subtotal:			0,67394	0,67394
		GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,00182
		COSTE DIRECTO						0,85756
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,85756**

D0B2C100 kg Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500SD, de limite elástico >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,000** **0,87000** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	17,53000	=	0,08765	
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	18,83000	=	0,09415	
				Subtotal:			0,18180	0,18180
Materiales								
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0102	x	1,22000	=	0,01244	
B0B2C000	kg	Acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,64000	=	0,67200	
				Subtotal:			0,68444	0,68444
		GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,00182
		COSTE DIRECTO						0,86806
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,86806**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 03/09/21 Pág.: 429

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
P-1	14E229E7	m2	Pared estructural para revestir, de 30 cm de espesor, de bloque de mortero de cemento hueco, R-6, de 400x200x300 mm, categoría I según norma UNE-EN 771-3, colocado con mortero de cemento pórtland con caliza, de dosificación 1:0,5:4 (10 N/mm2) y con una resistencia a compresión de la pared de 3 N/mm2 con trabas y jambas macizadas con hormigón para fábrica de bloques de mortero de cemento, de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L/32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, colocado manualmente y armado con acero en barras corrugadas elaborado en obra B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 para el armado de paredes de bloques de mortero de cemento, m2 de superficie realmente ejecutada sin incluir zunchos ni dinteles	Rend.: 1,000	40,70	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	E4E2681L	m2	Pared estructural para revestir, de 30 cm de espesor, de bloque de mortero de cemento hueco, R-6, de 400x200x300 mm, categoría I según norma UNE-EN 771-3, colocado con mortero de cemento pórtland con caliza, de dosificación 1:0,5:4 (10 N/mm2) y con una resistencia a compresión de la pared de 3 N/mm2	1,000	x	35,94732	=	35,94732	
	E4EZ3000	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 para el armado de paredes de bloques de mortero de cemento	1,050	x	1,10726	=	1,16262	
	E4EZQ024	m3	Hormigón para fábrica de bloques de mortero de cemento, de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L/32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, colocado manualmente	0,030	x	119,83238	=	3,59497	
					Subtotal:			40,70491	40,70491
				COSTE DIRECTO					40,70491
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**40,70491**

	4G112110	u	Caja de derivación de rellano de escalera para 2 puertas, con derivaciones individuales a los contadores de las viviendas, protección con cortacircuito con fusible cilíndrico de 50 A, tubo rígido de 25 mm de diámetro nominal, conductor de cobre de designación H07V-R de 16 mm2 de sección y pasamuros con tubos rígidos de 32 mm de diámetro nominal	Rend.: 1,000	344,77	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra									
	KG121302	u	Caja de doble aislamiento de poliéster reforzado, de 270x180x170 mm y montada superficialmente	1,000	x	46,37114	=	46,37114	
	KG21281J	m	Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado	8,000	x	2,87951	=	23,03608	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
			superficialmente					
	KG322174	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-R, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo	24,000	x	3,61023 =	86,64552	
	KG45A142	u	Cortacircuito con fusible cilíndrico de 50 A, unipolar, con portafusible separable de 22x58 mm y montado superficialmente	4,000	x	13,80608 =	55,22432	
	KG45N14B	u	Cortacircuito con fusible cilíndrico con tubo para neutro, unipolar, con portafusible separable de 22x58 mm y fijado a presión	2,000	x	16,24005 =	32,48010	
	KY021112	u	Formación de empotramiento para pequeños elementos en pared de ladrillo macizo, con medios manuales, y recibido con yeso B1 y acabado enlucido con yeso C6	2,000	x	9,86362 =	19,72724	
	KG21291J	m	Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente	24,000	x	3,38692 =	81,28608	
					Subtotal:		344,77048	344,77048
						COSTE DIRECTO		344,77048
						GASTOS INDIRECTOS 0,00 %		0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**344,77048**

4J11D1AA m Acometida para instalación de fontanería con tubo de cobre semiduro de diámetro 54 mm y 1.2 mm de espesor, pintado con 1 capa de imprimación fosfatante y 2 de acabado, en cajón cerámico enterrado enrasado con el pavimento, de 20x30 cm, de ladrillo hueco sencillo de 290x140x40 mm sobre solera de hormigón de 10 cm de espesor, relleno y compactación de los espacios vacíos entre los elementos, no incluye la abertura de la zanja ni la reposición del pavimento **Rend.: 1,000** **52,70** **€**

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Partidas de obra								
	KF52D4B5	m	Tubo de cobre R250 (semiduro) de 54 mm de diámetro nominal, de 1.2 mm de espesor, según la norma UNE-EN 1057, soldado por capilaridad, con grado de dificultad mediano y colocado enterrado	1,000	x	23,97139 =	23,97139	
	K9361560	m2	Solera de hormigón HM-20/P/20/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 10 cm, colocado desde camión	0,450	x	11,94351 =	5,37458	
	K89FGBPC	m	Pintado de tubo de cobre, al esmalte sintético, con una capa de imprimación fosfatante y dos de acabado de 2 a 4´´ de diámetro, como máximo	1,000	x	4,13046 =	4,13046	
	K614TK1E	m2	Tabique apoyado divisorio de 4 cm de espesor, de ladrillo hueco sencillo de 290x140x40 mm, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, para revestir, colocado con mortero cemento 1:4	0,900	x	18,06562 =	16,25906	
	K225BS70	m3	Extendido y compactado manual de zanjas con arena de cantera, de 0 a 3,5 mm, en tongadas de hasta 25 cm	0,080	x	37,07421 =	2,96594	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 03/09/21 Pág.: 431

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal:		52,70143	52,70143
			COSTE DIRECTO			52,70143
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**52,70143**
P-2	**ANILLS03**	u	Anillas de rogue	**Rend.: 1,000**		**280,00 €**
			COSTE DIRECTO			280,00000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**280,0000**
P-3	**AQUAPOT**	u	Máquina de suministro de agua potable	**Rend.: 1,000**		**580,00 €**
			COSTE DIRECTO			580,00000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**580,0000**
P-4	**BCLT01**	u	Bicicletas estáticas	**Rend.: 1,000**		**695,00 €**
			COSTE DIRECTO			695,00000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**695,0000**
P-5	**CRDS05**	u	Cuerdas de polipropileno	**Rend.: 1,000**		**150,00 €**
			COSTE DIRECTO			150,00000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**150,0000**
P-6	**DOM01**	u	Dominadas interiores crossfit indoor	**Rend.: 1,000**		**450,00 €**
			COSTE DIRECTO			450,00000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**450,0000**
	E221C272	m3	Excavación para caja de pavimento en terreno flojo (SPT <20), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**Rend.: 1,000**		**3,66 €**
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Maquinaria							
	C1312340	h	Pala excavadora giratoria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,044 /R x	83,24000 =	3,66256	
			Subtotal:			3,66256	3,66256
			COSTE DIRECTO				3,66256
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,66256**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

E31522H1 m3 Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión **Rend.: 1,000** **76,60** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,250	/R x	16,62000	=	4,15500	
		Subtotal:					4,15500	4,15500
Materiales								
B065960B	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa	1,100	x	65,80000	=	72,38000	
		Subtotal:					72,38000	72,38000
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,06233
		COSTE DIRECTO						76,59733
		GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**76,59733**

E31B1000 kg Armadura de zanjas y pozos AP400 S de acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2 **Rend.: 1,000** **1,10** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,006	/R x	18,83000	=	0,11298	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,008	/R x	17,53000	=	0,14024	
		Subtotal:					0,25322	0,25322
Materiales								
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0051	x	1,22000	=	0,00622	
D0B27100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B400S, de limite elástico >= 400 N/mm2	1,000	x	0,83656	=	0,83656	
		Subtotal:					0,84278	0,84278
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00380
		COSTE DIRECTO						1,09980
		GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,09980**

E31B3000 kg Armadura de zanjas y pozos AP500 S de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,000** **1,12** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,006	/R x	18,83000	=	0,11298	
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,008	/R x	17,53000	=	0,14024	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		0,25322	0,25322
Materiales								
	B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0051	x	1,22000 =	0,00622	
	D0B2A100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de limite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	0,85756 =	0,85756	
					Subtotal:		0,86378	0,86378
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00380
				COSTE DIRECTO				1,12080
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,12080**

E31B4000	kg	Armadura de zanjas y pozos AP500 SD de acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**	**1,13**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0134000	h	Ayudante ferrallista	0,008	/R x	17,53000 =	0,14024	
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,006	/R x	18,83000 =	0,11298	
				Subtotal:		0,25322	0,25322
Materiales							
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,0051	x	1,22000 =	0,00622	
D0B2C100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500SD, de limite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	0,86806 =	0,86806	
				Subtotal:		0,87428	0,87428
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00380
			COSTE DIRECTO				1,13130
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,13130**

E4E2681L	m2	Pared estructural para revestir, de 30 cm de espesor, de bloque de mortero de cemento hueco, R-6, de 400x200x300 mm, categoría I según norma UNE-EN 771-3, colocado con mortero de cemento pórtland con caliza, de dosificación 1:0,5:4 (10 N/mm2) y con una resistencia a compresión de la pared de 3 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**	**35,95**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0140000	h	Peón	0,260	/R x	16,62000 =	4,32120	
A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,520	/R x	24,00000 =	12,48000	
				Subtotal:		16,80120	16,80120
Materiales							
B0E244W1	u	Bloque hueco de mortero de cemento, liso, de 400x300x200 mm, para revestir, categoría I según norma UNE-EN 771-3	13,125	x	1,18000 =	15,48750	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	D070A8B1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:0,5:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0252	x 125,18182 = 3,15458			
					Subtotal:	18,64208		18,64208
				GASTOS AUXILIARES	3,00 %			0,50404
				COSTE DIRECTO				35,94732
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**35,94732**

E4EZ3000	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 para el armado de paredes de bloques de mortero de cemento	**Rend.: 1,000**		**1,11**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,010	/R x	24,00000 =	0,24000	
				Subtotal:		0,24000	0,24000
Materiales							
B0A14200	kg	Alambre recocido de diámetro 1.3 mm	0,005	x	1,22000 =	0,00610	
D0B2A100	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de limite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	0,85756 =	0,85756	
				Subtotal:		0,86366	0,86366
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00360
			COSTE DIRECTO				1,10726
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,10726**

E4EZQ024	m3	Hormigón para fábrica de bloques de mortero de cemento, de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L/32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, colocado manualmente	**Rend.: 1,000**		**119,83**	**€**

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,400	/R x	24,00000 =	9,60000	
A0140000	h	Peón	1,600	/R x	16,62000 =	26,59200	
				Subtotal:		36,19200	36,19200
Materiales							
D060Q021	m3	Hormigón de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	1,050	x	79,14048 =	83,09750	
				Subtotal:		83,09750	83,09750

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%	0,54288
			COSTE DIRECTO			119,83238
			GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**119,83238**

P-7 **E5ZH4EH7** u Sumidero de goma termoplástica de diámetro 90 mm con tapa antigrava metálica, adherido sobre lámina bituminosa en caliente **Rend.: 1,000** **39,22** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,600	/R x	18,83000	=	11,29800	
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,300	/R x	17,53000	=	5,25900	
					Subtotal:			16,55700	16,55700
Materiales									
	BD514EH1	u	Sumidero de goma termoplástica, de 90 mm de diámetro, con tapa antigrava metálica	1,000	x	22,41000	=	22,41000	
					Subtotal:			22,41000	22,41000
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,24836
			COSTE DIRECTO						39,21536
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**39,21536**

P-8 **E5ZH78ZJ** m Reja de desagüe de acero galvanizado de 250 mm de ancho y marco con perfil L de 25x25 mm,anclada al hormigón **Rend.: 1,000** **62,43** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,200	/R x	16,62000	=	3,32400	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,400	/R x	24,00000	=	9,60000	
					Subtotal:			12,92400	12,92400
Materiales									
	B5ZH78Z0	m	Reja rectangular de desagüe de acero galvanizado, de 250 mm de ancho y marco con perfil L de 25x25 mm	1,000	x	49,31000	=	49,31000	
					Subtotal:			49,31000	49,31000
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,19386
			COSTE DIRECTO						62,42786
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**62,42786**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 03/09/21 Pág.: 436

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-9 **E5ZJ1D6P** m Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 150 mm, colocada con piezas especiales y conectada al bajante **Rend.: 1,000** **21,97** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,165	/R x	16,62000	=	2,74230	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,330	/R x	24,00000	=	7,92000	
					Subtotal:			10,66230	10,66230
Materiales									
	B5ZZJLPT	u	Tornillo de acero galvanizado de 5.4x65 mm, con juntas de metal y goma y taco de nylon de diámetro 8/10 mm	4,400	x	0,26000	=	1,14400	
	B5ZHBD60	u	Gancho y soporte de PVC para canalón de PVC rígido, de D 150 mm	2,000	x	2,53000	=	5,06000	
	B5ZH1D60	m	Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 150 mm	1,2995	x	3,68000	=	4,78216	
					Subtotal:			10,98616	10,98616
			GASTOS AUXILIARES			3,00	%		0,31987
			COSTE DIRECTO						21,96833
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**21,96833**

E6141EAE m2 Paredó passant de tancament de 7,5 cm de gruix, de totxana de 240x115x75 mm, LD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, per a revestir, col·locat amb morter ciment 1:4 **Rend.: 1,000** **19,04** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,335	/R x	24,00000	=	8,04000	
	A0140000	h	Peón	0,370	/R x	16,62000	=	6,14940	
					Subtotal:			14,18940	14,18940
Materiales									
	B0FA1HN0	u	Totxana de 240x115x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1	32,997	x	0,11000	=	3,62967	
	D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0096	x	90,01090	=	0,86410	
					Subtotal:			4,49377	4,49377
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,35474
			COSTE DIRECTO						19,03791
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**19,03791**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-10 **E8121312** m2 Enyesado a buena vista sobre paramento horizontal interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1 **Rend.: 1,000** **5,97** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0149000	h	Peón yesero	0,075	/R x	16,62000	=	1,24650	
	A0129000	h	Oficial 1a yesero	0,150	/R x	18,83000	=	2,82450	
					Subtotal:			4,07100	4,07100
Materiales									
	B0521200	kg	Yeso de designación C6/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	0,798	x	0,12000	=	0,09576	
	D07J1100	m3	Pasta de yeso B1	0,015	x	113,48220	=	1,70223	
					Subtotal:			1,79799	1,79799
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,10178
			COSTE DIRECTO						5,97077
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**5,97077**

P-11 **E8241323** m2 Alicatado de paramento vertical interior a una altura <= 3 m con baldosa de cerámica esmaltada brillante, azulejo, grupo BIII (UNE-EN 14411), precio medio, de 6 a 15 piezas/m2 colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 T (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888) **Rend.: 1,000** **17,00** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,100	/R x	16,62000	=	1,66200	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,300	/R x	18,83000	=	5,64900	
					Subtotal:			7,31100	7,31100
Materiales									
	B0FH2183	m2	Baldosa de cerámica prensada esmaltada brillante, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, de 6 a 15 piezas/m2, precio medio, grupo BIII (UNE-EN 14411)	1,100	x	7,25000	=	7,97500	
	B0711012	kg	Adhesivo cementoso tipo C1 T según norma UNE-EN 12004	4,9028	x	0,28000	=	1,37278	
	B05A2103	kg	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	0,510	x	0,31000	=	0,15810	
					Subtotal:			9,50588	9,50588
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,18278
			COSTE DIRECTO						16,99966
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**16,99966**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-12 **E894ACK0** m2 Pintado de pilar de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado **Rend.: 1,000** **16,47** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013D000	h	Ayudante pintor	0,060	/R x	17,53000	=	1,05180	
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,610	/R x	18,83000	=	11,48630	
					Subtotal:			12,53810	12,53810
Materiales									
	B8ZA5000	kg	Imprimación ignífuga	0,204	x	5,68000	=	1,15872	
	B89ZH000	kg	Esmalte ignífugo	0,255	x	10,13000	=	2,58315	
					Subtotal:			3,74187	3,74187
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,18807
			COSTE DIRECTO						16,46804
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**16,46804**

P-13 **E894BCK0** m2 Pintado de viga de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado **Rend.: 1,000** **18,37** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013D000	h	Ayudante pintor	0,070	/R x	17,53000	=	1,22710	
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,700	/R x	18,83000	=	13,18100	
					Subtotal:			14,40810	14,40810
Materiales									
	B8ZA5000	kg	Imprimación ignífuga	0,204	x	5,68000	=	1,15872	
	B89ZH000	kg	Esmalte ignífugo	0,255	x	10,13000	=	2,58315	
					Subtotal:			3,74187	3,74187
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,21612
			COSTE DIRECTO						18,36609
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**18,36609**

P-14 **E894CCK0** m2 Pintado de cercha de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado **Rend.: 1,000** **19,79** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013D000	h	Ayudante pintor	0,075	/R x	17,53000	=	1,31475	
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,770	/R x	18,83000	=	14,49910	
					Subtotal:			15,81385	15,81385

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Materiales									
	B89ZH000	kg	Esmalte ignífugo	0,255	x	10,13000	=	2,58315	
	B8ZA5000	kg	Imprimación ignífuga	0,204	x	5,68000	=	1,15872	
					Subtotal:			3,74187	3,74187
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,23721
				COSTE DIRECTO					19,79293
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**19,79293**

P-15 **E898J140** m2 Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura a la cola con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado **Rend.: 1,000** **2,19** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013D000	h	Ayudante pintor	0,010	/R x	17,53000	=	0,17530	
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,100	/R x	18,83000	=	1,88300	
					Subtotal:			2,05830	2,05830
Materiales									
	B89Z1000	kg	Pintura a la cola	0,612	x	0,16000	=	0,09792	
					Subtotal:			0,09792	0,09792
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,03087
				COSTE DIRECTO					2,18709
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,18709**

P-16 **EABG9A7E** u Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 90x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, barrotes de tubo de 30x20x1,5 mm cada 10 cm y marco, registro inferior, cerradura de golpe, acabado esmaltado, colocada **Rend.: 1,000** **195,20** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012F000	h	Oficial 1a cerrajero	0,250	/R x	19,13000	=	4,78250	
					Subtotal:			4,78250	4,78250
Materiales									
	BAZGC360	u	Herrajes para puerta de interior de una hoja batiente, de precio medio	1,000	x	24,96000	=	24,96000	
	BABG977E	u	Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 90x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, barrotes de tubo de 30x20x1,5 mm cada 10 cm y marco, registro inferior, cerradura de golpe, acabado esmaltado	1,000	x	165,34000	=	165,34000	
					Subtotal:			190,30000	190,30000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,11956
COSTE DIRECTO			195,20206
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**195,20206**

P-17 **ED111B31** m Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm, hasta bajante, caja o albañal **Rend.: 1,000** **12,98** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,360	/R x	19,46000	=	7,00560	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,180	/R x	17,51000	=	3,15180	
					Subtotal:			10,15740	10,15740
Materiales									
	BDY3B300	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=50 mm	1,000	x	0,02000	=	0,02000	
	BD13139B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm y de longitud 5 m, para encolar	1,250	x	1,19000	=	1,48750	
	BDW3B300	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=50 mm	1,000	x	1,16000	=	1,16000	
					Subtotal:			2,66750	2,66750

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,15236
COSTE DIRECTO		12,97726
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**12,97726**

P-18 **ED111B51** m Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, hasta bajante, caja o albañal **Rend.: 1,000** **14,58** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,180	/R x	17,51000	=	3,15180	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,360	/R x	19,46000	=	7,00560	
					Subtotal:			10,15740	10,15740
Materiales									
	BDY3B500	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=75 mm	1,000	x	0,03000	=	0,03000	
	BDW3B500	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=75 mm	1,000	x	1,95000	=	1,95000	
	BD13159B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm y de longitud 5 m, para encolar	1,250	x	1,83000	=	2,28750	
					Subtotal:			4,26750	4,26750

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,15236
COSTE DIRECTO			14,57726
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**14,57726**

P-19 **ED111B61** m Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, hasta bajante, caja o albañal **Rend.: 1,000** **15,89** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,180	/R x	17,51000	=	3,15180	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,360	/R x	19,46000	=	7,00560	
			Subtotal:					10,15740	10,15740
Materiales									
	BDY3B600	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=90 mm	1,000	x	0,04000	=	0,04000	
	BDW3B600	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=90 mm	1,000	x	2,77000	=	2,77000	
	BD13169B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm y de longitud 5 m, para encolar	1,250	x	2,22000	=	2,77500	
			Subtotal:					5,58500	5,58500

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,15236
COSTE DIRECTO		15,89476
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**15,89476**

P-20 **ED15B671** m Bajante de tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas **Rend.: 1,000** **14,79** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,180	/R x	17,53000	=	3,15540	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,360	/R x	18,83000	=	6,77880	
			Subtotal:					9,93420	9,93420
Materiales									
	BDW3B600	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=90 mm	0,330	x	2,77000	=	0,91410	
	BDY3B600	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=90 mm	1,000	x	0,04000	=	0,04000	
	BD1Z2200	u	Brida para tubo de PVC de diámetro entre 75 y 110 mm	0,670	x	1,19000	=	0,79730	
	BD13167B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm y de longitud 3 m, para encolar	1,400	x	2,11000	=	2,95400	
			Subtotal:					4,70540	4,70540

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,14901
COSTE DIRECTO			14,78861
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**14,78861**

P-21 **ED351430** u Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 40x40x45 cm de medidas interiores y 4 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada **Rend.: 1,000** **54,77** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,330	/R x	16,62000	=	5,48460	
A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,220	/R x	18,83000	=	4,14260	
				Subtotal:			9,62720	9,62720
Maquinaria								
C1503500	h	Camión grúa de 5 t	0,220	/R x	47,81000	=	10,51820	
				Subtotal:			10,51820	10,51820
Materiales								
BD351430	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 40x40x45 cm de medidas interiores, y 4 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 23 cm de diámetro a 3 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	1,000	x	34,48000	=	34,48000	
				Subtotal:			34,48000	34,48000

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,14441
COSTE DIRECTO		54,76981
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**54,76981**

P-22 **ED351540** u Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 50x50x50 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada **Rend.: 1,000** **69,48** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,330	/R x	16,62000	=	5,48460	
A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,220	/R x	18,83000	=	4,14260	
				Subtotal:			9,62720	9,62720
Maquinaria								
C1503500	h	Camión grúa de 5 t	0,220	/R x	47,81000	=	10,51820	
				Subtotal:			10,51820	10,51820
Materiales								
BD351540	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 50x50x50 cm de medidas interiores, y 5 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 29 cm de diámetro a 4 caras, incluida tapa de hormigón	1,000	x	49,19000	=	49,19000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

prefabricado

		Subtotal:	49,19000	49,19000
GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,14441
COSTE DIRECTO				69,47981
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**69,47981**

P-23 **ED351630** u Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 60x60x65 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada **Rend.: 1,000** **107,26** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,220	/R x	18,83000	=	4,14260	
A0140000	h	Peón	0,330	/R x	16,62000	=	5,48460	
		Subtotal:					9,62720	9,62720
Maquinaria								
C1503500	h	Camión grúa de 5 t	0,220	/R x	47,81000	=	10,51820	
		Subtotal:					10,51820	10,51820
Materiales								
BD351630	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 60x60x65 cm de medidas interiores, y 5 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 44 cm de diámetro a 3 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	1,000	x	86,97000	=	86,97000	
		Subtotal:					86,97000	86,97000
GASTOS AUXILIARES			1,50 %					0,14441
COSTE DIRECTO								107,25981
GASTOS INDIRECTOS			0,00 %					0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL								**107,25981**

P-24 **ED351740** u Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 80x80x85 cm de medidas interiores y 7 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada **Rend.: 1,000** **176,06** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012N000	h	Oficial 1a de obra pública	0,240	/R x	18,83000	=	4,51920	
A0140000	h	Peón	0,360	/R x	16,62000	=	5,98320	
		Subtotal:					10,50240	10,50240
Maquinaria								
C1503500	h	Camión grúa de 5 t	0,240	/R x	47,81000	=	11,47440	
		Subtotal:					11,47440	11,47440

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	BD351740	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 80x80x85 cm de medidas interiores, y 7 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 64 cm de diámetro a 4 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	1,000	x 153,93000 =	153,93000		
					Subtotal:	153,93000		153,93000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,15754
				COSTE DIRECTO				176,06434
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**176,06434**

P-25 **ED7FP162** m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 110 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo **Rend.: 1,000** **29,38** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100	/R x	24,00000	=	2,40000	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,150	/R x	18,83000	=	2,82450	
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,150	/R x	17,53000	=	2,62950	
	A0140000	h	Peón	0,200	/R x	16,62000	=	3,32400	
					Subtotal:			11,17800	11,17800
Maquinaria									
	C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	0,100	/R x	5,66000	=	0,56600	
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0422	/R x	50,90000	=	2,14798	
					Subtotal:			2,71398	2,71398
Materiales									
	BD7FP160	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 110 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	1,200	x	3,62000	=	4,34400	
	BDW3B700	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=110 mm	0,330	x	5,42000	=	1,78860	
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	0,546	x	16,68000	=	9,10728	
	BDY3B700	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=110 mm	1,000	x	0,08000	=	0,08000	
					Subtotal:			15,31988	15,31988
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,16767
				COSTE DIRECTO					29,37953
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**29,37953**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

ED7FP262 m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 125 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo **Rend.: 1,000** **31,57** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,200	/R x	16,62000	=	3,32400	
A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100	/R x	24,00000	=	2,40000	
A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,150	/R x	18,83000	=	2,82450	
A0137000	h	Ayudante colocador	0,150	/R x	17,53000	=	2,62950	
				Subtotal:			11,17800	11,17800
Maquinaria								
C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	0,100	/R x	5,66000	=	0,56600	
C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0422	/R x	50,90000	=	2,14798	
				Subtotal:			2,71398	2,71398
Materiales								
B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	0,5964	x	16,68000	=	9,94795	
BDW3B800	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=125 mm	0,330	x	7,57000	=	2,49810	
BDY3B800	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=125 mm	1,000	x	0,11000	=	0,11000	
BD7FP260	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 125 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	1,200	x	4,13000	=	4,95600	
				Subtotal:			17,51205	17,51205
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,16767
		COSTE DIRECTO						31,57170
		GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**31,57170**

ED7FP362 m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 160 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo **Rend.: 1,000** **39,58** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,200	/R x	16,62000	=	3,32400	
A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100	/R x	24,00000	=	2,40000	
A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,200	/R x	18,83000	=	3,76600	
A0137000	h	Ayudante colocador	0,200	/R x	17,53000	=	3,50600	
				Subtotal:			12,99600	12,99600
Maquinaria								
C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	0,110	/R x	5,66000	=	0,62260	
C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0422	/R x	50,90000	=	2,14798	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		2,77058	2,77058
Materiales								
	BDY3B900	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=160 mm	1,000	x	0,25000 =	0,25000	
	BDW3B900	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=160 mm	0,330	x	16,68000 =	5,50440	
	BD7FP360	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 160 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	1,200	x	5,66000 =	6,79200	
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	0,6636	x	16,68000 =	11,06885	
					Subtotal:		23,61525	23,61525
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,19494
			COSTE DIRECTO					39,57677
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**39,57677**

P-26 **ED7FP462** m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 200 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo **Rend.: 1,000** **49,20** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100	/R x	24,00000 =		2,40000	
	A0140000	h	Peón	0,200	/R x	16,62000 =		3,32400	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,200	/R x	18,83000 =		3,76600	
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,200	/R x	17,53000 =		3,50600	
						Subtotal:		12,99600	12,99600
Maquinaria									
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0507	/R x	50,90000 =		2,58063	
	C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	0,130	/R x	5,66000 =		0,73580	
						Subtotal:		3,31643	3,31643
Materiales									
	BDW3BA00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=200 mm	0,330	x	29,16000 =		9,62280	
	BD7FP460	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 200 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	1,200	x	8,64000 =		10,36800	
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	0,735	x	16,68000 =		12,25980	
	BDY3BA00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=200 mm	1,000	x	0,44000 =		0,44000	
						Subtotal:		32,69060	32,69060
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,19494
			COSTE DIRECTO						49,19797
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**49,19797**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-27 **ED7FP562** m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 250 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo **Rend.: 1,000** **65,29** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,200	/R x	17,53000	=	3,50600	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,200	/R x	18,83000	=	3,76600	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100	/R x	24,00000	=	2,40000	
	A0140000	h	Peón	0,200	/R x	16,62000	=	3,32400	
					Subtotal:			12,99600	12,99600
Maquinaria									
	C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	0,140	/R x	5,66000	=	0,79240	
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0591	/R x	50,90000	=	3,00819	
					Subtotal:			3,80059	3,80059
Materiales									
	BDY3BB00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=250 mm	1,000	x	0,79000	=	0,79000	
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	0,8232	x	16,68000	=	13,73098	
	BD7FP560	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 250 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	1,200	x	13,67000	=	16,40400	
	BDW3BB00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=250 mm	0,330	x	52,66000	=	17,37780	
					Subtotal:			48,30278	48,30278
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,19494
			COSTE DIRECTO						65,29431
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**65,29431**

P-28 **ED7FP662** m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 315 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo **Rend.: 1,000** **111,05** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,300	/R x	16,62000	=	4,98600	
	A0137000	h	Ayudante colocador	0,300	/R x	17,53000	=	5,25900	
	A0127000	h	Oficial 1a colocador	0,300	/R x	18,83000	=	5,64900	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,150	/R x	24,00000	=	3,60000	
					Subtotal:			19,49400	19,49400
Maquinaria									
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0676	/R x	50,90000	=	3,44084	
	C133A0J0	h	Pisón vibrante con placa de 30x30 cm	0,170	/R x	5,66000	=	0,96220	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		4,40304	4,40304
Materiales								
	BD7FP660	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 315 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	1,200	x 21,25000	=	25,50000	
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	0,944	x 16,68000	=	15,74592	
	BDY3BC00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=315 mm	1,000	x 1,98000	=	1,98000	
	BDW3BC00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=315 mm	0,330	x 132,24000	=	43,63920	
					Subtotal:		86,86512	86,86512
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,29241
				COSTE DIRECTO				111,05457
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**111,05457**

P-29 EEAZA300 l Llenado de instalación de captadores solares para una temperatura de trabajo mínima de -35 °C **Rend.: 1,000** **2,49** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,010	/R x	19,46000	=	0,19460	
					Subtotal:			0,19460	0,19460
Materiales									
	BEAZA300	l	Líquido para relleno de captador solar para una temperatura de trabajo de -35 °C	1,000	x	2,29000	=	2,29000	
					Subtotal:			2,29000	2,29000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,00195
				COSTE DIRECTO					2,48655
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,48655**

P-30 EEUH33A0 u Programador electrónico para sistema de renovación de aire con pantalla LCD y componente de comunicación al sistema, 230 V de tensión de alimentación, colocado empotrado **Rend.: 1,000** **699,83** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,500	/R x	19,46000	=	9,73000	
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,500	/R x	17,51000	=	8,75500	
					Subtotal:			18,48500	18,48500
Materiales									
	BEUH33A0	u	Programador electrónico para sistema de renovación de aire con pantalla LCD y componente de comunicación al sistema, 230 de tensión de alimentación, para empotrar	1,000	x	681,07000	=	681,07000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

			Subtotal:	681,07000	681,07000
		GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,27728
		COSTE DIRECTO			699,83228
		GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**699,83228**

P-31 **EEUHA052GW4** u Unidad de renovación de aire con cuerpo de plancha de acero ref. OXRS0,001/COM de la serie Oxygen de JAGA con filtro y ventilador radial, para un caudal máximo de 190 m3/h, colocado sobre paramento vertical **Rend.: 0,001** **19.855,04** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013G000	h	Ayudante calefactor	0,500	/R x	17,51000	=	8.755,00000	
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,500	/R x	19,46000	=	9.730,00000	
			Subtotal:					18.485,00000	18.485,00000
Materiales									
	BEUHA052	u	Unidad de renovación de aire para instalación independiente, con filtro tipo G2 y módem de comunicaciones, ref. OXRS0,001/COM de la serie Oxygen de JAGA	1,000	x	1.092,76000	=	1.092,76000	
			Subtotal:					1.092,76000	1.092,76000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			277,27500
			COSTE DIRECTO						19.855,03500
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**19.855,03500**

P-32 **EFB14652** m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente **Rend.: 1,000** **4,51** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013M000	h	Ayudante montador	0,080	/R x	17,53000	=	1,40240	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,080	/R x	19,46000	=	1,55680	
			Subtotal:					2,95920	2,95920
Materiales									
	B0A75800	u	Abrazadera plástica, de 20 mm de diámetro interior	1,200	x	0,31000	=	0,37200	
	BFB14600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	1,020	x	0,28000	=	0,28560	
	BFWB1405	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	0,300	x	2,76000	=	0,82800	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BFYB1405	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	1,000	x	0,02000 =	0,02000	
					Subtotal:		1,50560	1,50560
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,04439
				COSTE DIRECTO				4,50919
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**4,50919**

P-33 EFB15652 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente **Rend.: 1,000** **5,63** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,100	/R x	17,53000 =	1,75300	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,100	/R x	19,46000 =	1,94600	
					Subtotal:		3,69900	3,69900
Materiales								
	BFYB1505	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 25 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	1,000	x	0,02000 =	0,02000	
	B0A75Y00	u	Abrazadera plástica, de 25 mm de diámetro interior	1,200	x	0,37000 =	0,44400	
	BFWB1505	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 25 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	0,300	x	3,48000 =	1,04400	
	BFB15600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	1,020	x	0,36000 =	0,36720	
					Subtotal:		1,87520	1,87520
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,05549
				COSTE DIRECTO				5,62969
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**5,62969**

P-34 EFB16652 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 32 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente **Rend.: 1,000** **7,14** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,120	/R x	17,53000 =	2,10360	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,120	/R x	19,46000 =	2,33520	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		4,43880	4,43880
Materiales								
	B0A75E00	u	Abrazadera plástica, de 32 mm de diámetro interior	1,200	x	0,49000 =	0,58800	
	BFYB1605	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	1,000	x	0,02000 =	0,02000	
	BFB16600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 32 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	1,020	x	0,57000 =	0,58140	
	BFWB1605	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	0,300	x	4,83000 =	1,44900	
					Subtotal:		2,63840	2,63840
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,06658
				COSTE DIRECTO				7,14378
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**7,14378**

P-35 **EFB17652** m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 40 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente **Rend.: 1,000** **8,73** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A013M000	h	Ayudante montador	0,130	/R x	17,53000 =	2,27890	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,130	/R x	19,46000 =	2,52980	
					Subtotal:		4,80870	4,80870
Materiales								
	B0A75F02	u	Abrazadera plástica, de 40 mm de diámetro interior	0,900	x	0,68000 =	0,61200	
	BFB17600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 40 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	1,020	x	0,92000 =	0,93840	
	BFWB1705	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 40 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	0,300	x	7,48000 =	2,24400	
	BFYB1705	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 40 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	1,000	x	0,05000 =	0,05000	
					Subtotal:		3,84440	3,84440
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,07213
				COSTE DIRECTO				8,72523
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**8,72523**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-36 EFB18652 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente **Rend.: 1,000** **11,11** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013M000	h	Ayudante montador	0,150	/R x	17,53000	=	2,62950	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,150	/R x	19,46000	=	2,91900	
					Subtotal:			5,54850	5,54850
Materiales									
	BFWB1805	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 50 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	0,300	x	10,50000	=	3,15000	
	BFB18600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	1,020	x	1,41000	=	1,43820	
	BFYB1805	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 50 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	1,000	x	0,06000	=	0,06000	
	B0A75J00	u	Abrazadera plástica, de 50 mm de diámetro interior	0,900	x	0,92000	=	0,82800	
					Subtotal:			5,47620	5,47620
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,08323
			COSTE DIRECTO						11,10793
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**11,10793**

P-37 EFB19625 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja **Rend.: 1,000** **18,26** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,220	/R x	19,46000	=	4,28120	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,220	/R x	17,53000	=	3,85660	
					Subtotal:			8,13780	8,13780
Materiales									
	BFWB1962	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, 16 bar de presión nominal, para soldar	0,300	x	24,63000	=	7,38900	
	BFYB1962	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro nominal exterior, de 16 bar de presión nominal, para soldar	1,000	x	0,34000	=	0,34000	
	BFB19600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	1,020	x	2,23000	=	2,27460	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal:		10,00360	10,00360
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,12207
			COSTE DIRECTO			18,26347
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**18,26347**

P-38 **EG116H62** u Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio , de 400 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente **Rend.: 1,000** **298,11** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,250	/R x	19,46000	=	24,32500	
	A013H000	h	Ayudante electricista	1,250	/R x	17,51000	=	21,88750	
			Subtotal:					46,21250	46,21250
Materiales									
	BG116H80	u	Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio , de 400 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09	1,000	x	239,20000	=	239,20000	
	BGW11000	u	Parte proporcional de accesorios de caja general de protección	1,000	x	12,00000	=	12,00000	
			Subtotal:					251,20000	251,20000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %				0,69319
			COSTE DIRECTO						298,10569
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %				0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**298,10569**

P-39 **EG312174** m Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos, colocado en tubo **Rend.: 1,000** **3,87** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,050	/R x	17,51000	=	0,87550	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,050	/R x	19,46000	=	0,97300	
			Subtotal:					1,84850	1,84850
Materiales									
	BG312170	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	1,020	x	1,95000	=	1,98900	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

				Subtotal:			1,98900	1,98900
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,02773
				COSTE DIRECTO				3,86523
				GASTOS INDIRECTOS	0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,86523**

P-40 **EG319154** m Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RV-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con cubierta del cable de PVC, colocado en tubo **Rend.: 1,000** **2,23** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,040	/R x	17,51000	=	0,70040	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	19,46000	=	0,77840	
					Subtotal:			1,47880	1,47880
Materiales									
	BG319150	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RV-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con cubierta del cable de PVC	1,020	x	0,71000	=	0,72420	
					Subtotal:			0,72420	0,72420
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,02218
				COSTE DIRECTO					2,22518
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,22518**

P-41 **EG321124** m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo **Rend.: 1,000** **0,74** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,015	/R x	17,51000	=	0,26265	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	19,46000	=	0,29190	
					Subtotal:			0,55455	0,55455
Materiales									
	BG321120	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1.5 mm2, con aislamiento PVC	1,020	x	0,17000	=	0,17340	
					Subtotal:			0,17340	0,17340

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00832
COSTE DIRECTO			0,73627
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,73627**

P-42 **EG321134** m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo **Rend.: 1,000** **0,85** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,015	/R x	17,51000	=	0,26265	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	19,46000	=	0,29190	
					Subtotal:			0,55455	0,55455
Materiales									
	BG321130	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2.5 mm2, con aislamiento PVC	1,020	x	0,28000	=	0,28560	
					Subtotal:			0,28560	0,28560

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,00832
COSTE DIRECTO		0,84847
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,84847**

P-43 **EG321154** m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo **Rend.: 1,000** **2,15** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,040	/R x	17,51000	=	0,70040	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	19,46000	=	0,77840	
					Subtotal:			1,47880	1,47880
Materiales									
	BG321150	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con aislamiento PVC	1,020	x	0,64000	=	0,65280	
					Subtotal:			0,65280	0,65280

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,02218
COSTE DIRECTO		2,15378
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**2,15378**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-44 **EG321174** m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo **Rend.: 1,000** **3,61** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,050	/R x	17,51000	=	0,87550	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,050	/R x	19,46000	=	0,97300	
					Subtotal:			1,84850	1,84850
Materiales									
	BG321170	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC	1,020	x	1,70000	=	1,73400	
					Subtotal:			1,73400	1,73400
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,02773
			COSTE DIRECTO						3,61023
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,61023**

P-45 **EG41145K** u Interruptor automático magnetotérmico de 63 A de intensidad nominal, tipo ICP-M, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-20317, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **82,05** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	19,46000	=	5,83800	
					Subtotal:			9,34000	9,34000
Materiales									
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	1,000	x	0,42000	=	0,42000	
	BG41145K	u	Interruptor automático magnetotérmico, de 63 A de intensidad nominal, tipo ICP-M, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-20317, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	72,15000	=	72,15000	
					Subtotal:			72,57000	72,57000
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,14010
			COSTE DIRECTO						82,05010
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**82,05010**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-46 EG414F99 u Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **41,43** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
					Subtotal:			7,39400	7,39400
Materiales									
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	1,000	x	0,42000	=	0,42000	
	BG414F99	u	Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	33,51000	=	33,51000	
					Subtotal:			33,93000	33,93000
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,11091
			COSTE DIRECTO						41,43491
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**41,43491**

P-47 EG414F9B u Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **42,00** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
					Subtotal:			7,39400	7,39400
Materiales									
	BG414F9B	u	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	34,08000	=	34,08000	
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	1,000	x	0,42000	=	0,42000	
					Subtotal:			34,50000	34,50000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,11091
COSTE DIRECTO			42,00491
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**42,00491**

P-48 **EG414F9F** u Interruptor automático magnetotérmico de 32 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **45,86** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
					Subtotal:			7,39400	7,39400
Materiales									
	BG414F9F	u	Interruptor automático magnetotérmico de 32 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	37,94000	=	37,94000	
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	1,000	x	0,42000	=	0,42000	
					Subtotal:			38,36000	38,36000

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,11091
COSTE DIRECTO		45,86491
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**45,86491**

EG414F9H u Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **51,44** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
					Subtotal:			7,39400	7,39400
Materiales									
	BG414F9H	u	Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	43,52000	=	43,52000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	1,000	x	0,42000	=	0,42000	
					Subtotal:			43,94000	43,94000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,11091
				COSTE DIRECTO					51,44491
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**51,44491**

P-49 **EG414F9J** u Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **69,90** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	19,46000	=	5,83800	
					Subtotal:			9,34000	9,34000
Materiales									
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	1,000	x	0,42000	=	0,42000	
	BG414F9J	u	Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	60,00000	=	60,00000	
					Subtotal:			60,42000	60,42000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,14010
				COSTE DIRECTO					69,90010
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**69,90010**

EG414F9K u Interruptor automático magnetotérmico de 63 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **73,98** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	19,46000	=	5,83800	
					Subtotal:			9,34000	9,34000
Materiales									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	BG414F9K	u	Interruptor automático magnetotérmico de 63 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	64,08000	=	64,08000	
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	1,000	x	0,42000	=	0,42000	
					Subtotal:			64,50000	64,50000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,14010
				COSTE DIRECTO					73,98010
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**73,98010**

P-50 **EG42429D** u Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **91,26** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350	/R x	19,46000	=	6,81100	
					Subtotal:			10,31300	10,31300
Materiales									
	BG42429D	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de 0.03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	80,41000	=	80,41000	
	BGW42000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000	x	0,38000	=	0,38000	
					Subtotal:			80,79000	80,79000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,15470
				COSTE DIRECTO					91,25770
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**91,25770**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-51 **EG42429K** u Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN **Rend.: 1,000** **215,95 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350	/R x	19,46000	=	6,81100	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
					Subtotal:			10,31300	10,31300
Materiales									
	BG42429K	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de 0.03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	205,10000	=	205,10000	
	BGW42000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000	x	0,38000	=	0,38000	
					Subtotal:			205,48000	205,48000
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,15470
			COSTE DIRECTO						215,94770
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**215,94770**

P-52 **EG49H020** u Interruptor horario de programación semanal para 3 canales, programación impulsional regulable de 1 a 50 segundos reserva de marcha de 6 años, 140 pasos de memoria, instalado **Rend.: 1,000** **303,25 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	17,51000	=	3,50200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
					Subtotal:			7,39400	7,39400
Materiales									
	BG49H020	u	Interruptor horario de programación semanal, para 3 canales, programación impulsional regulable de 1 a 50 según reserva de marcha de 6 años, 140 pasos de memoria	1,000	x	295,75000	=	295,75000	
					Subtotal:			295,75000	295,75000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,11091
COSTE DIRECTO			303,25491
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**303,25491**

P-53 **EH13B320** u Luminaria decorativa para línea continua con óptica de aluminio acabado satinado y difusor de lamelas de aluminio acabado satinado, numero de tubos fluorescentes 1 de 58 W y diámetro 26 mm con una temperatura de color de 3000 o 4000 K y un grado de rendimiento de color Ra=85, de forma rectangular, con chasis de plancha de acero galvanizado en caliente pintado blanco, grado de protección IP 207, con balasto electrónico, montada superficialmente en el techo **Rend.: 1,000** **170,09** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,260	/R x	19,46000	=	5,05960	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,260	/R x	17,51000	=	4,55260	
			Subtotal:					9,61220	9,61220
Materiales									
	BH13B320	u	Luminaria decorativa para línea continua con óptica de aluminio acabado satinado y difusor de lamas de aluminio acabado satinado, número de tubos fluorescentes 1 de 58 W y diámetro 26 mm, de forma rectangular, con chasis de plancha de acero galvanizado en caliente pintado blanco, grado de protección IP 207, para montar superficialmente en el techo	1,000	x	155,00000	=	155,00000	
	BHU81154	u	Lámpara fluorescente de 26 mm de diámetro y 1500 mm de longitud, de 58 W de potencia, con una temperatura de color de 3000 ó 4000 K y un grado de rendimiento de color Ra=85	1,000	x	4,72000	=	4,72000	
	BHW13000	u	Parte proporcional de accesorios de luminarias decorativas para línea continua, montados superficialmente	1,000	x	0,61000	=	0,61000	
			Subtotal:					160,33000	160,33000

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,14418
COSTE DIRECTO		170,08638
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**170,08638**

P-54 **EH224461** u Luminaria decorativa modular de aluminio, de 60x60 cm, de 18 W de potencia de la luminaria, 2200 lm de flujo luminoso, protección IP44, no regulable, empotrada **Rend.: 1,000** **96,26** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,300	/R x	17,51000	=	5,25300	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	19,46000	=	5,83800	
					Subtotal:			11,09100	11,09100
Materiales									
	BH224461	u	Luminaria decorativa modular de aluminio, de 60x60 cm, de 18 W de potencia de la luminaria, 2200 lm de flujo luminoso, protección IP44, no regulable, para empotrar	1,000	x	85,00000	=	85,00000	
					Subtotal:			85,00000	85,00000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,16637
				COSTE DIRECTO					96,25737
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**96,25737**

P-55 **EH619F5B** u Luz de emergencia no permanente y no estanca, con grado de protección IP4X, de forma rectangular con difusor y cuerpo de policarbonato, con lámpara fluorescente de 6 W, flujo aproximado de 100 a 140 lúmens, 1 h de autonomía, precio alto, colocada superficial **Rend.: 1,000** **54,66** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,150	/R x	17,51000	=	2,62650	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	19,46000	=	2,91900	
					Subtotal:			5,54550	5,54550
Materiales									
	BH619F5B	u	Luz de emergencia no permanente y no estanca, con grado de protección IP4X, de forma rectangular con difusor y cuerpo de policarbonato, con lámpara fluorescente de 6 W, flujo aproximado de 100 a 140 lúmens, 1 h de autonomía, precio alto	1,000	x	49,03000	=	49,03000	
					Subtotal:			49,03000	49,03000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,08318
				COSTE DIRECTO					54,65868
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**54,65868**

P-56 **EHA2U010** u Luminaria industrial con distribución simétrica semi-intensiva, con lámpara de vapor de mercurio a presión alta de 250 W y dispositivo de seguridad con lámpara halógena 250 W, de chapa de aluminio anodizado, con equipo eléctrico incorporado, cerrado y suspendido **Rend.: 1,000** **245,27** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,650	/R x	17,51000	=	11,38150	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,650	/R x	19,46000	=	12,64900	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Subtotal:			24,03050	24,03050
Materiales								
	BHWA1000	u	Parte proporcional de accesorios de luminarias industriales con tubos fluorescentes	1,000	x	1,32000 =	1,32000	
	BHA2U010	u	Luminaria industrial con distribución simétrica semi-intensiva, con lámpara de vapor de mercurio a presión alta de 250 W y dispositivo de seguridad con lámpara halógena de 250 W, de chapa de aluminio anodizado	1,000	x	219,56000 =	219,56000	
				Subtotal:			220,88000	220,88000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,36046
				COSTE DIRECTO				245,27096
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**245,27096**

P-57 **EHB56D51** u Luminaria estanca con leds con una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de longitud, 20 W de potencia, flujo luminoso de 2200 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo y difusor de policarbonato y grado de protección IP65, montada superficialmente **Rend.: 1,000** **74,56** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,220	/R x	19,46000 =	4,28120	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,220	/R x	17,51000 =	3,85220	
				Subtotal:			8,13340	8,13340
Materiales								
	BHB56D51	u	Luminaria estanca con leds con una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de longitud, 20 W de potencia, flujo luminoso de 2200 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo y difusor de policarbonato y grado de protección IP65	1,000	x	66,30000 =	66,30000	
				Subtotal:			66,30000	66,30000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,12200
				COSTE DIRECTO				74,55540
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**74,55540**

P-58 **EHQL21R0** u Proyector para exterior con leds con una vida útil <= 80000 h, de forma circular, con distribución de la luz simétrica extensiva, de 366 W de potencia, flujo luminoso de 48000 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo de aluminio inyectado, difusor de vidrio templado y grado de protección IP66, colocado **Rend.: 1,000** **898,12** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,483	/R x	17,51000	=	8,45733	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,483	/R x	19,46000	=	9,39918	
					Subtotal:			17,85651	17,85651
Materiales									
	BHQL21R0	u	Proyector para exterior con leds con una vida útil <= 80000 h, de forma circular, con distribución de la luz simétrica extensiva, de 366 W de potencia, flujo luminoso de 48000 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo de aluminio inyectado, difusor de vidrio templado y grado de protección IP66	1,000	x	880,00000	=	880,00000	
					Subtotal:			880,00000	880,00000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,26785
				COSTE DIRECTO					898,12436
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**898,12436**

P-59 **EJ14B11Q** u Inodoro de porcelana esmaltada, de salida vertical, con asiento y tapa, de color blanco, precio medio, colocado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación **Rend.: 1,000** **149,81** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	1,000	/R x	19,46000	=	19,46000	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,250	/R x	17,51000	=	4,37750	
					Subtotal:			23,83750	23,83750
Materiales									
	BJ1ZS000	kg	Pasta para sellar el enlace de inodoros, vertederos y placas turcas	2,000	x	5,92000	=	11,84000	
	B7J50010	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base silicona neutra monocomponente	0,012	x	14,51000	=	0,17412	
	BJ14B11Q	u	Inodoro para colocar sobre el pavimento de porcelana esmaltada, de salida vertical, con asiento y tapa, color blanco y precio medio	1,000	x	113,36000	=	113,36000	
					Subtotal:			125,37412	125,37412
				GASTOS AUXILIARES		2,50	%		0,59594
				COSTE DIRECTO					149,80756
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**149,80756**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-60 EJ22U001 u Grifo temporizado para ducha, mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio alto, con entrada de 3/4" y salida de 3/4" **Rend.: 1,000** **108,27 €**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A013J000	h	Ayudante fontanero	0,100	/R x	17,51000	=	1,75100	
A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,400	/R x	19,46000	=	7,78400	
				Subtotal:			9,53500	9,53500
Materiales								
BJ22U001	u	Grifo temporizado para ducha, mural, para montar superficialmente, de latón cromado, precio alto, con entrada de 3/4' y salida de 3/4'	1,000	x	98,59000	=	98,59000	
				Subtotal:			98,59000	98,59000
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,14303
		COSTE DIRECTO						108,26803
		GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**108,26803**

P-61 EJ22V130 u Salida para ducha de teléfono, mural, montada superficialmente, de 1/2´´, de latón cromado, precio medio **Rend.: 1,000** **11,16 €**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A013J000	h	Ayudante fontanero	0,040	/R x	17,51000	=	0,70040	
A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,100	/R x	19,46000	=	1,94600	
				Subtotal:			2,64640	2,64640
Materiales								
BJ22V130	u	Salida para ducha de teléfono, mural, para montar superficialmente, de 1/2´´, de latón cromado, precio medio	1,000	x	8,47000	=	8,47000	
				Subtotal:			8,47000	8,47000
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,03970
		COSTE DIRECTO						11,15610
		GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**11,15610**

P-62 EJ22T130HJW4 u Soporte regulable sobre barra deslizante para ducha de teléfono ref. N199436801 de la serie Barras de ducha de NOKEN , mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio medio **Rend.: 1,000** **39,11 €**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,080	/R x	17,51000	=	1,40080	
					Subtotal:			5,29280	5,29280
Materiales									
	BJ22T130HJ	u	Barra para ducha medidas 37x850 mm, acabado cromo, ref. N199436801 de la serie Barras de ducha de NOKEN	1,000	x	33,74000	=	33,74000	
					Subtotal:			33,74000	33,74000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,07939
				COSTE DIRECTO					39,11219
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**39,11219**

P-63 **EJ22W730HJX** u Tubo flexible para ducha de teléfono con dos uniones roscadas de 1/2´´, de aluminio anodizado ref. N299114201 de la serie Flexibles y tomas de agua de NOKEN , precio medio **Rend.: 1,000** **10,00** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,020	/R x	17,51000	=	0,35020	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,050	/R x	19,46000	=	0,97300	
					Subtotal:			1,32320	1,32320
Materiales									
	BJ22W730H	u	Tubo flexible recubierto PVC antitorsión y tomas de agua medidas 1.750x20 mm, acabado cromo, ref. N299114201 de la serie Flexibles y tomas de agua de NOKEN	1,000	x	8,66000	=	8,66000	
					Subtotal:			8,66000	8,66000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,01985
				COSTE DIRECTO					10,00305
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**10,00305**

P-64 **EJ22Y930HJX** u Ducha de teléfono de aspersión regulable ref. N299272901 de la serie Manetas de ducha de NOKEN , roscada a tubo flexible, sintética, precio medio **Rend.: 1,000** **26,42** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,020	/R x	17,51000	=	0,35020	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,050	/R x	19,46000	=	0,97300	
					Subtotal:			1,32320	1,32320
Materiales									
	BJ22Y930HJ	u	Maneta para ducha antical de 3 posición medidas 230x85 mm, acabado cromo, ref. N299272901 de la serie Manetas de ducha de NOKEN	1,000	x	25,08000	=	25,08000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

		Subtotal:	25,08000	25,08000
	GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,01985
	COSTE DIRECTO			26,42305
	GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**26,42305**

P-65 **EJ32U010** u Desagüe sifónico con salida horizontal de 75mm y rejilla superior de 15x15 cm y 3kn, tomado a la obra con mortero **Rend.: 1,000** **110,65** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,050	/R x	16,62000	=	0,83100	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100	/R x	24,00000	=	2,40000	
			Subtotal:					3,23100	3,23100
Materiales									
	BJ32U010	u	Desagüe sifónico con salida horizontal de 75 mm y reja superior de 15x15 cm de acer inoxidable, incluido sifón desmontable	1,000	x	106,60000	=	106,60000	
	D070A4D1	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:2:10 y 2.5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,005	x	154,90282	=	0,77451	
			Subtotal:					107,37451	107,37451
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %				0,04847
			COSTE DIRECTO						110,65398
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %				0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**110,65398**

P-66 **EJAA5T11I48A** u Acumulador-intercambiador para agua caliente sanitaria de 1000 l de capacidad, con un serpentín tubular, con cubeta de acero negro y aislamiento de poliuretano ref. 10009028 de la serie Interacumuladores de acero BDLNS de SAUNIER DUVAL , diseñado según los requisitos del REGLAMENTO (UE) 814/2013, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado **Rend.: 1,000** **2.748,42** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	5,500	/R x	19,46000	=	107,03000	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	5,500	/R x	17,51000	=	96,30500	
			Subtotal:					203,33500	203,33500
Materiales									
	BJAA5T10I4	u	Interacumulador solar para suelo BDLN S/1000, de acero negro con intercambiador solar, 1000 l de capacidad y un serpentín, ref. 10009028 de la serie Interacumuladores de acero BDLNS de SAUNIER DUVAL	1,000	x	2.540,00000	=	2.540,00000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

		Subtotal:	2.540,00000	2.540,00000
	GASTOS AUXILIARES	2,50 %		5,08338
	COSTE DIRECTO			2.748,41838
	GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2.748,41838**

P-67 **EJACF6A0** u Intercambiador de placas para agua caliente sanitaria con placas solares, 50 kW de potencia térmica, caudal de entrada de 3.62 m3/h a 50 °C con un gradiente térmico de 13 °C, caudal de ACS de 3.34 m3/h a 32 °C con un gradiente térmico de 13 °C, placas de acero inoxidable de designación 1.4401 (AISI 316), termosoldadas, con conexiones enroscadas de 1 1/2´´, colocado sobre bancada y conectado **Rend.: 1,000** **530,14** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,525	/R x	17,51000	=	9,19275	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,525	/R x	19,46000	=	10,21650	
			Subtotal:					19,40925	19,40925
Materiales									
	BJACF6A0	u	Intercambiador de placas para agua caliente sanitaria con placas solares, 50 kW de potencia térmica, caudal de entrada 3.62 m3/h a 50 °C con un gradiente térmico de 13 °C, caudal de ACS 3.34 m3/h a 32 °C con un gradiente térmico de 13 °C, placas acero inoxidable de designación 1.4401 (AISI 316) termosoldadas, con conexiones enroscadas de 1 1/2 ´´, para montar sobre bancada	1,000	x	510,44000	=	510,44000	
			Subtotal:					510,44000	510,44000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,29114
			COSTE DIRECTO						530,14039
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**530,14039**

P-68 **EJM1A407** u Contador de agua con emisor de impulsos de tipo REED, para agua fria hasta 40°C, con una relación impulsos/litro de 1:10, cuerpo de latón y esfera seca, con uniones roscadas de 1 1/4" de diámetro nominal, conectado a una bateria o a un ramal **Rend.: 1,000** **663,01** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,050	/R x	17,51000	=	0,87550	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
			Subtotal:					4,76750	4,76750
Materiales									
	BJM1A407	u	Contador de agua con emisor de impulsos de tipo REED, para agua fría hasta 40°C, con una relación	1,000	x	658,17000	=	658,17000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

impulsos/litro de 1:10, cuerpo de latón y esfera seca, con uniones roscadas de 1 1/4" de diámetro nominal, para conectar a la bateria o al ramal

	Subtotal:		658,17000	658,17000
GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,07151
COSTE DIRECTO				663,00901
GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**663,00901**

P-69 **EJMAU010** u Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800 x 600 x 300, instalado empotrado en muro **Rend.: 1,000** **152,45** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013M000	h	Ayudante montador	0,500	/R x	17,53000	=	8,76500	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,500	/R x	19,46000	=	9,73000	
			Subtotal:					18,49500	18,49500
Materiales									
	BJMAU010	u	Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800 x 600 x 300, para empotrar	1,000	x	133,68000	=	133,68000	
			Subtotal:					133,68000	133,68000
GASTOS AUXILIARES						1,50 %			0,27743
COSTE DIRECTO									152,45243
GASTOS INDIRECTOS						0,00 %			0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL									**152,45243**

P-70 **EM132321** u Sirena electrónica para instalación analógica, nivel de potencia acústica 102 dB, alimentada desde el lazo, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-54, fabricada según la norma UNE-EN 54-3, colocada al interior **Rend.: 1,000** **89,13** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013M000	h	Ayudante montador	0,240	/R x	17,53000	=	4,20720	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,240	/R x	19,46000	=	4,67040	
			Subtotal:					8,87760	8,87760
Materiales									
	BMY13000	u	Parte proporcional de elementos especiales para sirenas	1,000	x	0,58000	=	0,58000	
	BM132321	u	Sirena electrónica para instalación analógica, nivel de potencia acústica 102 dB, alimentada desde el lazo, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-54, fabricada según la norma UNE-EN 54-3, para colocación interior	1,000	x	79,54000	=	79,54000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

			Subtotal:		80,12000	80,12000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,13316
			COSTE DIRECTO			89,13076
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**89,13076**

EM235AAF u Boca de incendios equipada de 25 mm de diámetro, BIE-25, formada por armario de chapa de acero pintada y puerta de chapa de acero pintada , incuida BIE (debanadora de alimentación axial abatible,manguera de 20 m y lanza) , para colocar empotrada, incluído parte proporcional de accesorios y todo el pequeño material auxiliar de conexión y montaje **Rend.: 1,000** **339,46** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013M000	h	Ayudante montador	1,500	/R x	17,53000	=	26,29500	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	1,500	/R x	19,46000	=	29,19000	
			Subtotal:					55,48500	55,48500
Materiales									
	BM235AAF	u	Boca de incendios equipada de 25 mm de diámetro, BIE-25, formada por armario de chapa de acero pintada y puerta de chapa de acero pintada , incuida BIE (debanadora de alimentación axial abatible,manguera de 20 m y lanza) , para colocar empotrada	1,000	x	282,54000	=	282,54000	
	BMY23000	u	Parte proporcional de elementos especiales para bocas de incendio	1,000	x	0,60000	=	0,60000	
			Subtotal:					283,14000	283,14000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,83228
			COSTE DIRECTO						339,45728
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**339,45728**

P-71 **EM31261J** u Extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared **Rend.: 1,000** **46,84** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,200	/R x	17,53000	=	3,50600	
			Subtotal:					7,39800	7,39800
Materiales									
	BMY31000	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores	1,000	x	0,31000	=	0,31000	
	BM312611	u	Extintor de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado	1,000	x	39,02000	=	39,02000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

			Subtotal:	39,33000		39,33000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,11097
			COSTE DIRECTO			46,83897
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**46,83897**

P-72 **EM31351J** u Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared **Rend.: 1,000** **80,64** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013M000	h	Ayudante montador	0,200	/R x	17,53000	=	3,50600	
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
					Subtotal:			7,39800	7,39800
Materiales									
	BM313511	u	Extintor de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado	1,000	x	72,82000	=	72,82000	
	BMY31000	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores	1,000	x	0,31000	=	0,31000	
					Subtotal:			73,13000	73,13000
					GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,11097
					COSTE DIRECTO				80,63897
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**80,63897**

P-73 **EMSB74A2** u Rótulo señalización salida de emergencia, cuadrado, de 224x224 mm2 de panel de polipropileno de 1.5 mm de espesor, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical **Rend.: 1,000** **12,78** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,300	/R x	19,46000	=	5,83800	
					Subtotal:			5,83800	5,83800
Materiales									
	BMSB74A0	u	Rótulo señalización salida de emergencia, cuadrado, de 224x224 mm2 de panel de polipropileno de 1.5 mm de espesor	1,000	x	6,49000	=	6,49000	
	B0A61500	u	Taco de nylon de 5 mm de diámetro, como máximo, con tornillo	4,000	x	0,09000	=	0,36000	
					Subtotal:			6,85000	6,85000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,08757
COSTE DIRECTO			12,77557
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**12,77557**

P-74 **EMSBCDL2** u Rótulo señalización recorrido de evacuación a salida de emergencia, rectangular, de 320x160 mm2 de panel de PVC de 0.7 mm de espesor, fotoluminiscente categoría B según UNE 23035-4, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical **Rend.: 1,000** **8,48** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,300	/R x	19,46000	=	5,83800	
					Subtotal:			5,83800	5,83800
Materiales									
	BMSBCDL0	u	Rótulo señalización recorrido de evacuación a salida de emergencia, rectangular, de 320x160 mm2 de panel de PVC de 0.7 mm de espesor, fotoluminiscente categoría B según UNE 23035-4	1,000	x	2,19000	=	2,19000	
	B0A61500	u	Taco de nylon de 5 mm de diámetro, como máximo, con tornillo	4,000	x	0,09000	=	0,36000	
					Subtotal:			2,55000	2,55000

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,08757
COSTE DIRECTO		8,47557
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**8,47557**

P-75 **EN3G2654** u Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 20 (para tubo de 3/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada **Rend.: 1,000** **21,24** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,375	/R x	19,46000	=	7,29750	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,375	/R x	17,53000	=	6,57375	
					Subtotal:			13,87125	13,87125
Materiales									
	BN3G2650	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 20 (para tubo de 3/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta	1,000	x	7,16000	=	7,16000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

		Subtotal:	7,16000	7,16000
	GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,20807
	COSTE DIRECTO			21,23932
	GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**21,23932**

P-76 **EN3G2854** u Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 32 (para tubo de 1 1/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada **Rend.: 1,000** **28,06** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,450	/R x	19,46000	=	8,75700	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,450	/R x	17,53000	=	7,88850	
			Subtotal:					16,64550	16,64550
Materiales									
	BN3G2850	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 32 (para tubo de 1 1/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta	1,000	x	11,16000	=	11,16000	
			Subtotal:					11,16000	11,16000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %				0,24968
			COSTE DIRECTO						28,05518
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %				0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**28,05518**

P-77 **EN3G2B74** u Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 65 (para tubo de 2 1/2 ´´), de 10 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada **Rend.: 1,000** **84,84** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,680	/R x	19,46000	=	13,23280	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,680	/R x	17,53000	=	11,92040	
			Subtotal:					25,15320	25,15320
Materiales									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BN3G2B70	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 65 (para tubo de 2 1/2 ´´), de 10 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta	1,000	x 59,31000 =	59,31000		
					Subtotal:	59,31000		59,31000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,37730
				COSTE DIRECTO				84,84050
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**84,84050**

P-78 **ENF51737** u Válvula de seguridad ACS con rosca de latón, con conexión hembra-hembra de diámetro 1´´, tarada a 7 bar, de temperatura máxima 120°C, montada superficialmente **Rend.: 1,000** **25,22** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,200	/R x	19,46000	=	3,89200	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,200	/R x	17,53000	=	3,50600	
					Subtotal:			7,39800	7,39800
Materiales									
	BNF51731	u	Válvula de seguridad ACS con rosca, de latón, con conexión hembra-hembra, de diámetro 1´´, tarada a 7 bar, 120°C de temperatura máxima	1,000	x	17,71000	=	17,71000	
					Subtotal:			17,71000	17,71000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,11097
				COSTE DIRECTO					25,21897
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**25,21897**

P-79 **ENFBU010** u Válvula de vaciado de 1" de diámetro nominal, de PN 16 bar, de precio alto y montada roscada **Rend.: 1,000** **29,17** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,250	/R x	19,46000	=	4,86500	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,250	/R x	17,53000	=	4,38250	
					Subtotal:			9,24750	9,24750
Materiales									
	BNFBU010	u	Válvula de vaciado de 1" de diámetro nominal, PN 16 bar, precio alto y embudo de desagüe para válvula de vaciado de 1"	1,000	x	19,78000	=	19,78000	
					Subtotal:			19,78000	19,78000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,13871
COSTE DIRECTO			29,16621
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**29,16621**

P-80 **ENFC1217** u Válvula de llenado automática de latón, con conexión macho-hembra de diámetro 1/2´´, montada superficialmente **Rend.: 1,000** **28,45** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012M000	h	Oficial 1a montador	0,165	/R x	19,46000	=	3,21090	
A013M000	h	Ayudante montador	0,165	/R x	17,53000	=	2,89245	
				Subtotal:			6,10335	6,10335
Materiales								
BNFC1211	u	Válvula de llenado automática de latón, con conexión macho-hembra, de diámetro 1/2´´	1,000	x	22,26000	=	22,26000	
				Subtotal:			22,26000	22,26000

GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,09155
COSTE DIRECTO		28,45490
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**28,45490**

P-81 **EQ9CS050** u Lavamanos de pie de agua fría y caliente, de 45x45x85 cm, de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), montado, instalado y conectado **Rend.: 1,000** **744,73** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012M000	h	Oficial 1a montador	1,500	/R x	19,46000	=	29,19000	
A013M000	h	Ayudante montador	1,500	/R x	17,53000	=	26,29500	
				Subtotal:			55,48500	55,48500
Materiales								
BQ9CS050	u	Lavamanos de pie de agua fria y caliente, de 45x45x85 cm, de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304)	1,000	x	687,86000	=	687,86000	
				Subtotal:			687,86000	687,86000

GASTOS AUXILIARES	2,50 %	1,38713
COSTE DIRECTO		744,73213
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**744,73213**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 03/09/21 Pág.: 477

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-82	**ESPLDRS**	u	Espalderas para Crossfit indoor	**Rend.: 1,000**	**270,00** €
				COSTE DIRECTO	270,00000
				GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	**270,0000**
P-83	**FGGFÇ**	u	Pista de pádel	**Rend.: 1,000**	**25.000,00** €
				COSTE DIRECTO	25.000,00000
				GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	**25.000,0000**
P-84	**GEST.RES**	u	Gestión de residuos correspondientes a las extracciones y salida de resiudos	**Rend.: 1,000**	**3.515,86** €
				COSTE DIRECTO	3.515,86000
				GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	**3.515,8600**
P-85	**H1213251**	m2	Montaje y desmontaje de andamio tubular metálico fijo formado por marcos de 70 cm y altura <= 200 cm, con bases regulables, travesaños de tubo, tubos de trabada, plataformas de trabajo de ancho como mínimo de 60 cm, escaleras de acceso, barandillas laterales, zócalos y red de protección de poliamida, colocada en toda la cara exterior y amarradores cada 20 m2 de fachada, incluidos todos los elementos de señalización normalizados y el transporte con un recorrido total máximo de 20 km	**Rend.: 1,000**	**5,68** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01H2000	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,080	/R x	18,83000	=	1,50640	
	A01H3000	h	Ayudante para seguridad y salud	0,160	/R x	17,53000	=	2,80480	
					Subtotal:			4,31120	4,31120
Maquinaria									
	C1Z13700	h	Camión para transporte de 7 t, para seguridad y salud	0,040	/R x	32,53000	=	1,30120	
					Subtotal:			1,30120	1,30120
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,06467
				COSTE DIRECTO					5,67707
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,67707**
P-86	**H1411111**	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812	**Rend.: 1,000**					**5,67** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812	1,000	x	5,67000	=	5,67000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

				Subtotal:			5,67000	5,67000
				COSTE DIRECTO				5,67000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**5,67000**

P-87 **H142AC60** u Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 **Rend.: 1,000** **8,57** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B142AC60	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	1,000	x	8,57000	=	8,57000	
					Subtotal:			8,57000	8,57000
				COSTE DIRECTO					8,57000
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**8,57000**

P-88 **H1433115** u Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458 **Rend.: 1,000** **14,90** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B1433115	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458	1,000	x	14,90000	=	14,90000	
					Subtotal:			14,90000	14,90000
				COSTE DIRECTO					14,90000
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,90000**

P-89 **H1441201** u Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405 **Rend.: 1,000** **0,65** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	1,000	x	0,65000	=	0,65000	
					Subtotal:			0,65000	0,65000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

COSTE DIRECTO			0,65000
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,65000**

P-90 H1455710 u Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 **Rend.: 1,000** **2,69** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	1,000	x	2,69000	=	2,69000	
		Subtotal:					2,69000	2,69000

COSTE DIRECTO			2,69000
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,69000**

P-91 H1462241 u Par de botas de seguridad resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, con puntera metálica **Rend.: 1,000** **24,20** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B1462241	u	Par de botas de seguridad resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, con puntera metálica	1,000	x	24,20000	=	24,20000	
		Subtotal:					24,20000	24,20000

COSTE DIRECTO			24,20000
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**24,20000**

P-92 H1471101 u Cinturón de seguridad de sujeción, ajustable, clase A, de poliéster y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metálicos y mosquetón de acero con virola roscada, homologado según CE **Rend.: 1,000** **38,58** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B1471101	u	Cinturón de seguridad de sujeción, ajustable, clase A, de poliéster y herraje estampado, con cuerda de	1,000	x	38,58000	=	38,58000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

seguridad dotada de guardacabos metálicos y mosquetón de acero con virola roscada, homologado según CE

			Subtotal:	38,58000
			COSTE DIRECTO	38,58000
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	**38,58000**

P-93 H147E001 u Montaje y desmontaje de sistema anicaídas formado por pescante, pieza empotrada a pilar, dispositivo retráctil autoblocante y arnés anticaídas **Rend.: 1,000** **25,22** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01H2000	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,300	/R x	18,83000	=	5,64900	
			Subtotal:					5,64900	5,64900
Materiales									
	B147E00Z	u	Pieza para empotrar a los pilares del sistema anticaídas formado por pescante y dispositivo retráctil autoblocante	1,000	x	6,91000	=	6,91000	
	B147E001	u	Sistema anticaídas formado por pescante, dispositivo retráctil autoblocante y arnés anticaídas para 50 usos	1,000	x	12,66000	=	12,66000	
			Subtotal:					19,57000	19,57000
			COSTE DIRECTO						25,21900
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %						0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**25,21900**

P-94 H1482111 u Camisa de trabajo, de algodón, con bolsillos exteriores **Rend.: 1,000** **10,04** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B1482111	u	Camisa de trabajo, de algodón, con bolsillos exteriores	1,000	x	10,04000	=	10,04000	
			Subtotal:					10,04000	10,04000
			COSTE DIRECTO						10,04000
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %						0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**10,04000**

P-95 H1483555 u Pantalones de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón (100%), con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 **Rend.: 1,000** **7,45** €

				Unidades	Precio	Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	B1483555	u	Pantalones de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón (100%), con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348	1,000	x 7,45000 =	7,45000		
					Subtotal:	7,45000		7,45000
					COSTE DIRECTO			7,45000
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**7,45000**

P-96	**H1484110**	u	Camiseta de trabajo, de algodón	**Rend.:**	**1,000**		**2,61**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1484110	u	Camiseta de trabajo, de algodón	1,000	x	2,61000 =	2,61000	
					Subtotal:		2,61000	2,61000
					COSTE DIRECTO			2,61000
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,61000**

P-97	**H1489690**	u	Chaqueta de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos, homologada según UNE-EN 340	**Rend.:**	**1,000**		**13,81**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1489690	u	Chaqueta de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos, homologada según UNE-EN 340	1,000	x	13,81000 =	13,81000	
					Subtotal:		13,81000	13,81000
					COSTE DIRECTO			13,81000
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**13,81000**

P-98	**H1511001**	m2	Protección con red de seguridad horizontal en aberturas laterales de paso elevado en viaductos o puentes, y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**5,76**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01H2000	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,100	/R x	18,83000 =	1,88300	
	A01H4000	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	16,62000 =	1,66200	
					Subtotal:		3,54500	3,54500
Materiales								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	B1510009	u	Soporte metálico tipo ménsula de 2.5 m de longitud, con mordaza para el techo para 15 usos, para seguridad y salud	0,100	x	19,67000	=	1,96700	
	B1Z11215	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de D y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, para 10 usos, para seguridad y salud	1,200	x	0,18000	=	0,21600	
					Subtotal:			2,18300	2,18300
				GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,03545
				COSTE DIRECTO					5,76345
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,76345**

P-99 **H1523251** m Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecanicament al sostre i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **5,37** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01H2000	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,075	/R x	18,83000	=	1,41225	
	A01H4000	h	Peón para seguridad y salud	0,075	/R x	16,62000	=	1,24650	
					Subtotal:			2,65875	2,65875
Materiales									
	B1526EM6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb platina per a fixar mecanicament al sostre, per a 15 usos	0,400	x	1,33000	=	0,53200	
	B1Z0D400	m2	Post de fusta de pi per a 3 usos, per a seguretat i salut	0,220	x	5,07000	=	1,11540	
	B0DZSM0K	u	Tub metàl·lic de 2,3´´ de diàmetre, per a 150 usos, per a seguretat i salut	2,400	x	0,12000	=	0,28800	
	B1Z09F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella, per a seguretat i salut	0,800	x	0,94000	=	0,75200	
					Subtotal:			2,68740	2,68740
				GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,02659
				COSTE DIRECTO					5,37274
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,37274**

H9VV1701 m Peldaño metálico prefabricado para peldañeado provisional de obra, de 23 cm de huella, colocado y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **10,85** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01H4000	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	16,62000	=	1,66200	
	A01H2000	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,100	/R x	18,83000	=	1,88300	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal:		3,54500	3,54500
Materiales									
	B9VV1702	m	Peldaño metálico prefabricado para peldañeado provisional de obra, de 23 cm de tendido, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	7,27000	=	7,27000	
						Subtotal:		7,27000	7,27000
						GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,03545
						COSTE DIRECTO			10,85045
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**10,85045**

P-100 **K2194A11** m2 Arranque de pavimento asfáltico, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor **Rend.: 1,000** **4,52** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0150000	h	Peón especialista	0,140	/R x	17,13000	=	2,39820	
						Subtotal:		2,39820	2,39820
Maquinaria									
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0194	/R x	50,90000	=	0,98746	
	C1101200	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,070	/R x	15,65000	=	1,09550	
						Subtotal:		2,08296	2,08296
						GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,03597
						COSTE DIRECTO			4,51713
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4,51713**

K225BS70 m3 Extendido y compactado manual de zanjas con arena de cantera, de 0 a 3,5 mm, en tongadas de hasta 25 cm **Rend.: 1,000** **37,07** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,500	/R x	16,62000	=	8,31000	
						Subtotal:		8,31000	8,31000
Materiales									
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	1,717	x	16,68000	=	28,63956	
						Subtotal:		28,63956	28,63956
						GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,12465
						COSTE DIRECTO			37,07421
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**37,07421**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

K614TK1E m2 Tabique apoyado divisorio de 4 cm de espesor, de ladrillo hueco sencillo de 290x140x40 mm, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, para revestir, colocado con mortero cemento 1:4 **Rend.: 1,000** **18,07** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,435	/R x	24,00000	=	10,44000	
	A0140000	h	Peón	0,190	/R x	16,62000	=	3,15780	
					Subtotal:			13,59780	13,59780
Materiales									
	B0F74240	u	Ladrillo hueco sencillo de 290x140x40 mm, categoría I, LD, según la norma UNE-EN 771-1	25,370	x	0,14000	=	3,55180	
	D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0064	x	90,01090	=	0,57607	
					Subtotal:			4,12787	4,12787
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,33995
			COSTE DIRECTO						18,06562
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**18,06562**

K89FGBPC m Pintado de tubo de cobre, al esmalte sintético, con una capa de imprimación fosfatante y dos de acabado de 2 a 4´´ de diámetro, como máximo **Rend.: 1,000** **4,13** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,140	/R x	18,83000	=	2,63620	
	A013D000	h	Ayudante pintor	0,017	/R x	17,53000	=	0,29801	
					Subtotal:			2,93421	2,93421
Materiales									
	B89ZB000	kg	Esmalte sintético	0,0612	x	12,97000	=	0,79376	
	B8ZAF000	kg	Imprimación fosfatante	0,0459	x	7,81000	=	0,35848	
					Subtotal:			1,15224	1,15224
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,04401
			COSTE DIRECTO						4,13046
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**4,13046**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

K9361560 m2 Solera de hormigón HM-20/P/20/I, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de espesor 10 cm, colocado desde camión **Rend.: 1,000** **11,94** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100	/R x	24,00000	=	2,40000	
	A0140000	h	Peón	0,200	/R x	16,62000	=	3,32400	
			Subtotal:					5,72400	5,72400
Materiales									
	B064300C	m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	0,103	x	59,55000	=	6,13365	
			Subtotal:					6,13365	6,13365
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,08586
			COSTE DIRECTO						11,94351
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**11,94351**

P-101 **KD5Z1100** m Canaleta para recogida de aguas de filtración, colocada a pie de muro, con mortero de cemento 1:6 **Rend.: 1,000** **8,35** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,125	/R x	16,62000	=	2,07750	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,250	/R x	24,00000	=	6,00000	
			Subtotal:					8,07750	8,07750
Materiales									
	D0701641	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0021	x	72,98500	=	0,15327	
			Subtotal:					0,15327	0,15327
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,12116
			COSTE DIRECTO						8,35193
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**8,35193**

P-102 **KD5Z8CE2** u Reja tipo perforada fija de acero S235JR galvanizado para canal de drenaje de hasta 100 mm de ancho, de 1000 mm de longitud, 25 mm de espesor, apoyada **Rend.: 1,000** **16,68** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0140000	h	Peón	0,050	/R x	16,62000	=	0,83100	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,050	/R x	24,00000	=	1,20000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		2,03100	2,03100
Materiales								
	BD5Z8CE2	u	Reja perforada fija de acero S235JR galvanizado, para canal de drenaje de hasta 100 mm de ancho, de 1000 mm de longitud, 25 mm de espesor y clase A15	1,000	x 14,62000 =		14,62000	
					Subtotal:		14,62000	14,62000
					GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,03047
					COSTE DIRECTO			16,68147
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**16,68147**

KF52D4B5	m	Tubo de cobre R250 (semiduro) de 54 mm de diámetro nominal, de 1.2 mm de espesor, según la norma UNE-EN 1057, soldado por capilaridad, con grado de dificultad mediano y colocado enterrado	**Rend.:**	**1,000**	**23,97**	**€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A012M000	h	Oficial 1a montador	0,225	/R x 19,46000 =		4,37850	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,225	/R x 17,53000 =		3,94425	
					Subtotal:		8,32275	8,32275
Materiales								
	BFY5AD00	u	Parte proporcional de elementos de montaje , para tubo de cobre sanitario de 54 mm de diámetro nominal, para soldar por capilaridad	1,000	x 0,63000 =		0,63000	
	BFW52DB0	u	Accesorio para tubo de cobre 54 mm de diámetro nominal para soldar por capilaridad	0,300	x 4,80000 =		1,44000	
	BF52D400	m	Tubo de cobre R250 (semiduro) de 54 mm de diámetro nominal y de espesor 1.2 mm, según la norma UNE-EN 1057	1,020	x 13,19000 =		13,45380	
					Subtotal:		15,52380	15,52380
					GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,12484
					COSTE DIRECTO			23,97139
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**23,97139**

KG121302	u	Caja de doble aislamiento de poliéster reforzado, de 270x180x170 mm y montada superficialmente	**Rend.:**	**1,000**	**46,37**	**€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x 19,46000 =		4,86500	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,250	/R x 17,51000 =		4,37750	
					Subtotal:		9,24250	9,24250
Materiales								
	BG121300	u	Caja de doble aislamiento de poliéster reforzado, de 180x270x170 mm	1,000	x 30,74000 =		30,74000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	BGW12000	u	Parte proporcional de accesorios de caja de doble aislamiento	1,000	x	6,25000	=	6,25000	
					Subtotal:			36,99000	36,99000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,13864
				COSTE DIRECTO					46,37114
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**46,37114**

KG21281J	m	Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente	**Rend.:**	**1,000**			**2,88**	**€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	19,46000	=	0,77840	
A013H000	h	Ayudante electricista	0,050	/R x	17,51000	=	0,87550	
				Subtotal:			1,65390	1,65390
Materiales								
BG212810	m	Tubo rígido de PVC, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	1,020	x	1,04000	=	1,06080	
BGW21000	u	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de PVC	1,000	x	0,14000	=	0,14000	
				Subtotal:			1,20080	1,20080
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,02481
			COSTE DIRECTO					2,87951
			GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,87951**

KG21291J	m	Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, con unión enchufada y montado superficialmente	**Rend.:**	**1,000**			**3,39**	**€**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,044	/R x	19,46000	=	0,85624	
A013H000	h	Ayudante electricista	0,050	/R x	17,51000	=	0,87550	
				Subtotal:			1,73174	1,73174
Materiales								
BG212910	m	Tubo rígido de PVC, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una	1,020	x	1,46000	=	1,48920	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
			resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V						
	BGW21000	u	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de PVC	1,000	x	0,14000	=	0,14000	
					Subtotal:			1,62920	1,62920
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,02598
				COSTE DIRECTO					3,38692
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,38692**

P-103 KG22H515 m Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo **Rend.: 1,000** **1,18** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,020	/R x	17,51000	=	0,35020	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	19,46000	=	0,31136	
					Subtotal:			0,66156	0,66156
Materiales									
	BG22H510	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	1,020	x	0,50000	=	0,51000	
					Subtotal:			0,51000	0,51000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00992
				COSTE DIRECTO					1,18148
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,18148**

P-104 KG22H715 m Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo **Rend.: 1,000** **1,37** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	19,46000	=	0,31136	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,020	/R x	17,51000	=	0,35020	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		0,66156	0,66156
Materiales								
	BG22H710	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	1,020	x 0,68000 =		0,69360	
					Subtotal:		0,69360	0,69360
					GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00992
					COSTE DIRECTO			1,36508
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,36508**

P-105 KG22H815 m Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo **Rend.: 1,000** **1,59** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,020	/R x	17,51000	=	0,35020	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	19,46000	=	0,31136	
					Subtotal:			0,66156	0,66156
Materiales									
	BG22H810	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	1,020	x	0,90000	=	0,91800	
					Subtotal:			0,91800	0,91800
					GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,00992
					COSTE DIRECTO				1,58948
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,58948**

P-106 KG22H915 m Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo **Rend.: 1,000** **2,05** €

				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,020	/R x	17,51000	=	0,35020	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	19,46000	=	0,31136	
					Subtotal:			0,66156	0,66156
Materiales									
	BG22H910	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	1,020	x	1,35000	=	1,37700	
					Subtotal:			1,37700	1,37700
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00992
				COSTE DIRECTO					2,04848
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,04848**

P-107 **KG22TD1K** m Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada **Rend.: 1,000** **1,97** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	19,46000	=	0,48650	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,020	/R x	17,51000	=	0,35020	
					Subtotal:			0,83670	0,83670
Materiales									
	BG22TD10	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama , resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	1,020	x	1,10000	=	1,12200	
					Subtotal:			1,12200	1,12200
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,01255
				COSTE DIRECTO					1,97125
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,97125**

KG322174 m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-R, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo **Rend.: 1,000** **3,61** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,050	/R x	19,46000	=	0,97300	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,050	/R x	17,51000 =	0,87550	
					Subtotal:		1,84850	1,84850
Materiales								
	BG322170	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-R, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC	1,020	x	1,70000 =	1,73400	
					Subtotal:		1,73400	1,73400
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,02773
				COSTE DIRECTO				3,61023
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,61023**

KG45A142 u Cortacircuito con fusible cilíndrico de 50 A, unipolar, con portafusible separable de 22x58 mm y montado superficialmente **Rend.: 1,000** **13,81** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,166	/R x	19,46000 =	3,23036	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,100	/R x	17,51000 =	1,75100	
					Subtotal:		4,98136	4,98136
Materiales								
	BG45A140	u	Cortacircuito con fusible cilíndrico de 50 A, unipolar, con portafusible separable de dimensiones 22x58 mm	1,000	x	8,46000 =	8,46000	
	BGW45000	u	Parte proporcional de accesorios para cortacircuitos con fusible cilíndrico	1,000	x	0,29000 =	0,29000	
					Subtotal:		8,75000	8,75000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,07472
				COSTE DIRECTO				13,80608
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**13,80608**

KG45N14B u Cortacircuito con fusible cilíndrico con tubo para neutro, unipolar, con portafusible separable de 22x58 mm y fijado a presión **Rend.: 1,000** **16,24** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,100	/R x	17,51000 =	1,75100	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	19,46000 =	2,91900	
					Subtotal:		4,67000	4,67000
Materiales								
	BG45N140	u	Cortacircuito con fusible cilíndrico con tubo para neutro, unipolar, con portafusible separable de dimensiones 22x58 mm	1,000	x	11,21000 =	11,21000	
	BGW45000	u	Parte proporcional de accesorios para cortacircuitos con fusible cilíndrico	1,000	x	0,29000 =	0,29000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal:		11,50000	11,50000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,07005
				COSTE DIRECTO			16,24005
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**16,24005**

KY021112 u Formación de empotramiento para pequeños elementos en pared de ladrillo macizo, con medios manuales, y recibido con yeso B1 y acabado enlucido con yeso C6 — **Rend.: 1,000** — **9,86 €**

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0140000	h	Peón	0,220	/R x	16,62000	=	3,65640	
A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,250	/R x	24,00000	=	6,00000	
				Subtotal:			9,65640	9,65640
Materiales								
B0111000	m3	Aigua	0,001	x	1,16000	=	0,00116	
B0521100	kg	Yeso de designación B1/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	0,505	x	0,12000	=	0,06060	
B0521200	kg	Yeso de designación C6/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	0,0051	x	0,12000	=	0,00061	
				Subtotal:			0,06237	0,06237
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,14485
				COSTE DIRECTO				9,86362
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**9,86362**

P-108 **MAQDOM01** u Máquinas para hacer dominadas — **Rend.: 1,000** — **5.200,00 €**

COSTE DIRECTO		5.200,00000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**5.200,0000**

P-109 **MAQPRSS01** u Máquinas de Press Banca — **Rend.: 1,000** — **1.200,00 €**

COSTE DIRECTO		1.200,00000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.200,0000**

P-110 **MOBLSX10** u Mobiliario oficina y muebles decorativos — **Rend.: 1,000** — **5.000,00 €**

COSTE DIRECTO		5.000,00000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**5.000,0000**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO	
	P2143-4RR1	m2	Arranque de pavimento asfáltico, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor	**Rend.:**	**1,000**			**4,73**	**€**
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra									
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,140	/R x	18,57000 =	2,59980		
					Subtotal:		2,59980		2,59980
Maquinaria									
	C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,070	/R x	15,71000 =	1,09970		
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0194	/R x	51,15000 =	0,99231		
					Subtotal:		2,09201		2,09201
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,03900
				COSTE DIRECTO					4,73081
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**4,73081**
P-111	**P21Z1-52UZ**	m2	Repicado de 4 cm de espesor medio para la regularización de superficies de hormigón en paramentos horizontales con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor	**Rend.:**	**1,000**			**6,00**	**€**
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra									
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,100	/R x	18,57000 =	1,85700		
					Subtotal:		1,85700		1,85700
Maquinaria									
	C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,050	/R x	15,71000 =	0,78550		
	C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,036	/R x	92,54000 =	3,33144		
					Subtotal:		4,11694		4,11694
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,02786
				COSTE DIRECTO					6,00180
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**6,00180**
P-112	**P221B-EL6Z**	m3	Excavación de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con retroexcavadora y carga mecánica sobre camión	**Rend.:**	**1,000**			**7,31**	**€**
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Maquinaria									
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,143	/R x	51,15000 =	7,31445		
					Subtotal:		7,31445		7,31445

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

COSTE DIRECTO			7,31445
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**7,31445**

P-113 P2241-52SK m2 Repaso y compactado de explanada, con compactación del 90% PM **Rend.: 1,000** **1,17** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,010	/R x	67,72000	=	0,67720	
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,008	/R x	61,20000	=	0,48960	
				Subtotal:			1,16680	1,16680

COSTE DIRECTO			1,16680
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,16680**

P-114 P2243-53A9 m2 Refino de suelos y paredes de zanjas, pozos y recalces hasta 1,5 m de profundidad **Rend.: 1,000** **1,83** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,100	/R x	18,03000	=	1,80300	
				Subtotal:			1,80300	1,80300
GASTOS AUXILIARES					1,50	%		0,02705

COSTE DIRECTO			1,83005
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,83005**

P-115 P243-DT12 m3 Transporte de residuos dentro de la obra, con dúmper y tiempo de espera para la carga a mano **Rend.: 1,000** **22,18** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C15E-0062	h	Dúmper de 1,5 t de carga útil, con mecanismo hidráulico	0,900	/R x	24,64000	=	22,17600	
				Subtotal:			22,17600	22,17600

COSTE DIRECTO			22,17600
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**22,17600**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-116 P310-D51G kg Armadura de zanjas y pozos AP400 S con barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2 **Rend.: 1,000** **1,15 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,008	/R x	19,00000	=	0,15200	
	A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,006	/R x	20,40000	=	0,12240	
			Subtotal:					0,27440	0,27440
Materiales									
	B0AM-078F	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,005	x	1,22000	=	0,00610	
	B0B6-107D	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B400S, de límite elástico >= 400 N/mm2	1,000	x	0,86241	=	0,86241	
			Subtotal:					0,86851	0,86851
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00412
			COSTE DIRECTO						1,14703
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,14703**

P-117 P312-D4W6 m3 Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión **Rend.: 1,000** **81,06 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,250	/R x	18,03000	=	4,50750	
			Subtotal:					4,50750	4,50750
Materiales									
	B06E-11H5	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa	1,100	x	69,53000	=	76,48300	
			Subtotal:					76,48300	76,48300
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,06761
			COSTE DIRECTO						81,05811
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**81,05811**

P-118 P340-7AG4 m3 Consolidación de terreno por inyección de lechada de microcemento ultrafino con aditivo dispersante, con método del tubo manguito de acero, con 3 válvulas de inyección antirretorno por metro lineal de tubo, con una dotación de 300 kg/m3, con entramado de perforación de 1,25 x 1,25 m **Rend.: 1,000** **174,15 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0D-0007	h	Peón	0,670	/R x	18,03000	=	12,08010	
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	1,340	/R x	20,40000	=	27,33600	
					Subtotal:			39,41610	39,41610
Maquinaria									
	C3H0-0075	h	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de presión baja y carro de perforación para taladros hasta 200 mm de diámetro	0,067	/R x	100,24000	=	6,71608	
	C151-0033	h	Camión cisterna de 6 m3	0,120	/R x	42,31000	=	5,07720	
	C180-006P	h	Equipo para la inyección de lechada	0,670	/R x	15,29000	=	10,24430	
	CZ15-00E6	h	Grupo electrógeno de 60 a 200 kVA	0,670	/R x	23,68000	=	15,86560	
					Subtotal:			37,90318	37,90318
Materiales									
	B081-06U4	kg	Aditivo dispersante para microcemento	3,000	x	1,23000	=	3,69000	
	B05B-1PH2	kg	Microcemento ultrafino, con granulado <= 12 µm, en sacos	60,000	x	1,22000	=	73,20000	
	B011-05ME	m3	Agua	0,180	x	1,54000	=	0,27720	
	B341-1PLI	m	Tubo manguito de acero, diámetro 63 mm, 3 válvulas de inyección antirretorno por metro lineal de tubo, para la inyección de lechada	0,800	x	23,35000	=	18,68000	
					Subtotal:			95,84720	95,84720
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %			0,98540
				COSTE DIRECTO					174,15188
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**174,15188**

P-119 **P442-DFZ0** kg Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos **Rend.: 1,000** **1,53** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador	0,014	/R x	20,74000	=	0,29036	
	A01-FEP1	h	Ayudante soldador	0,008	/R x	19,07000	=	0,15256	
					Subtotal:			0,44292	0,44292
Maquinaria									
	C206-00DW	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,014	/R x	3,11000	=	0,04354	
					Subtotal:			0,04354	0,04354
Materiales									
	B44Z-0LXO	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,000	x	1,03000	=	1,03000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

			Subtotal:	1,03000		1,03000
			GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,01107
			COSTE DIRECTO			1,52753
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,52753**

P-120 **P445-E7G2** kg Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, galvanizado, colocado en obra con tornillos **Rend.: 1,000** **2,13** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,028	/R x	21,09000	=	0,59052	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,016	/R x	19,00000	=	0,30400	
			Subtotal:					0,89452	0,89452
Materiales									
	B44Z-0LZT	kg	Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, cortado a medida y galvanizado	1,000	x	1,21000	=	1,21000	
			Subtotal:					1,21000	1,21000
			GASTOS AUXILIARES			2,50 %			0,02236
			COSTE DIRECTO						2,12688
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**2,12688**

P-121 **P446-DMA5** kg Acero S355J2H según UNE-EN 10210-1, para elementos de anclaje formados por pieza compuesta, en perfiles huecos laminados en calient serie redondo, cuadrado y rectangular, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos **Rend.: 1,000** **1,82** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,012	/R x	19,00000	=	0,22800	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,012	/R x	21,09000	=	0,25308	
			Subtotal:					0,48108	0,48108
Materiales									
	B44Z-0LVR	kg	Acero S355J2H según UNE-EN 10210-1, formado por pieza compuesta, en perfiles huecos laminados en calient serie redondo, cuadrado y rectangular, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,000	x	1,33000	=	1,33000	
			Subtotal:					1,33000	1,33000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,01203
COSTE DIRECTO			1,82311
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,82311**

P-122 P448-44HJ kg Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para cerchas formadas por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos **Rend.: 1,000** **2,15** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,032	/R x	21,09000	=	0,67488	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,018	/R x	19,00000	=	0,34200	
					Subtotal:			1,01688	1,01688
Materiales									
	B44Z-0LVZ	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,000	x	1,11000	=	1,11000	
					Subtotal:			1,11000	1,11000

GASTOS AUXILIARES	2,50 %	0,02542
COSTE DIRECTO		2,15230
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**2,15230**

P-123 P44C-DP26 kg Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para pilares formados por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos **Rend.: 1,000** **1,56** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador	0,012	/R x	20,74000	=	0,24888	
	A01-FEP1	h	Ayudante soldador	0,012	/R x	19,07000	=	0,22884	
					Subtotal:			0,47772	0,47772
Maquinaria									
	C206-00DW	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,012	/R x	3,11000	=	0,03732	
					Subtotal:			0,03732	0,03732
Materiales									
	B44Z-0LXO	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de	1,000	x	1,03000	=	1,03000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			imprimación antioxidante				
				Subtotal:		1,03000	1,03000
				GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,01194
				COSTE DIRECTO			1,55698
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,55698**

P-124 P4LB-3DNF m2 Losas alveolares de hormigón pretensado de 25 cm de altura y 100 a 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, de 67.1 a 124.5 kN·m por m de ancho de momento flector último, para forjado de 25+ 5 cm, colocadas sobre estructura **Rend.: 1,000** **50,57** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,150	/R x	18,03000	=	2,70450	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,150	/R x	20,40000	=	3,06000	
					Subtotal:			5,76450	5,76450
Maquinaria									
	C15G-00DD	h	Grúa autopropulsada de 12 t	0,150	/R x	50,11000	=	7,51650	
					Subtotal:			7,51650	7,51650
Materiales									
	B4L1-0LL5	m2	Losa alveolar de hormigón pretensado de 25 cm de altura y 100 a 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, de 52.3 a 101.1 kN·m por m de ancho de momento flector último	1,000	x	37,20000	=	37,20000	
					Subtotal:			37,20000	37,20000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,08647
				COSTE DIRECTO					50,56747
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**50,56747**

P-125 P4P5-H9AY m Losa de escalera prefabricada de hormigón con escalón de 35x15 cm, como máximo, con superficie superior acabada con corindón **Rend.: 1,000** **77,29** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000T	h	Oficial 1a albañil	0,400	/R x	20,40000	=	8,16000	
	A0D-0007	h	Peón	0,400	/R x	18,03000	=	7,21200	
					Subtotal:			15,37200	15,37200
Maquinaria									
	C15G-00DD	h	Grúa autopropulsada de 12 t	0,500	/R x	50,11000	=	25,05500	
					Subtotal:			25,05500	25,05500
Materiales									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B4P2-H631	m	Losa de escalera prefabricada de hormigón con escalón de 35x15 cm, como máximo, con superficie superior acabada con corindón	1,000	x	36,63000	= 36,63000	
					Subtotal:		36,63000	36,63000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,23058
				COSTE DIRECTO				77,28758
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**77,28758**

P-126 **P531-9R23** m2 Cubierta con panel sandwich de planchas de acero con aislamiento de poliisocianurato (PIR), con un espesor total de 50 mm, con la cara exterior nervada color blanco y la cara interior grecada, galvanizado en caliente y prelacado en ambas caras, espesor de las planchas (ext/int) 0.6/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada, con fijación oculta con tapajuntas, con una pendiente de 7 a 30% **Rend.: 1,000** **37,23** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,200	/R x	19,00000 =	3,80000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,200	/R x	21,09000 =	4,21800	
					Subtotal:		8,01800	8,01800
Materiales								
	B0CH1-1E3	m2	Panel sandwich con dos planchas de acero galvanizado en caliente y prelacado y aislamiento de poliisocianurato (PIR) con un espesor total de 50 mm, con la cara exterior nervada y la cara interior grecada, color blanco, espesor de las planchas (ext/int) 0.6/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada y sistema de fijación oculta con tapajuntas, para cubiertas	1,050	x	26,41000 =	27,73050	
	B0A5-06VX	u	Tornillo autoroscante con arandela	8,000	x	0,16000 =	1,28000	
					Subtotal:		29,01050	29,01050
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,20045
				COSTE DIRECTO				37,22895
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**37,22895**

P547-6CHK m2 Cubierta sandwich "in situ" con pendiente inferior a 30 %, formada por dos planchas, la inferior es un perfil grecado de chapa de acero galvanizada y lacada con grecas cada 172 mm, de 44 mm de altura y 0,6 mm de espesor, con una inercia entre 26 y 27 cm4 y una masa superficial entre 6 y 7 kg/m2, acabado liso de color estándard, según la norma UNE-EN 14782perfil grecado de chapa de acero galvanizada y lacada con grecas cada 172 mm, de 44 mm de altura y 0,6 mm de espesor, con una inercia entre 26 y 27 cm4 y una masa superficial entre 6 y 7 kg/m2, acabado liso de color estándard, según la norma UNE-EN 14782e perfiles omega de acero, de altura 100 mm como separadores y aislamiento con **Rend.: 1,000** **25,73** €

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

placa de lana mineral de roca de 126 a 160 kg/m3 y espesor 90 mm

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEP3	h	Ayudante colocador	0,100	/R x	19,00000	=	1,90000	
	A0F-000D	h	Oficial 1a colocador	0,400	/R x	20,40000	=	8,16000	
					Subtotal:			10,06000	10,06000
Materiales									
	B0A5-06VX	u	Tornillo autoroscante con arandela	16,500	x	0,16000	=	2,64000	
	B0CH2-21E	m2	Perfil grecado de chapa de acero galvanizada y lacada con grecas cada 172 mm, de 44 mm de altura y 0,6 mm de espesor, con una inercia entre 26 y 27 cm4 y una masa superficial entre 6 y 7 kg/m2, acabado liso de color estándard, según la norma UNE-EN 14782	1,050	x	8,95000	=	9,39750	
	B44Z-0LZT	kg	Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, cortado a medida y galvanizado	3,000	x	1,21000	=	3,63000	
					Subtotal:			15,66750	15,66750
						COSTE DIRECTO			25,72750
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**25,72750**

P-127 **P54B-HCK4** m Cumbrera para Cubierta continua de bandejas de aluminio, de plancha de aluminio de 1 mm de espesor, preformada y de 60 cm de desarrollo, acabado gofrado, con parte proporcional de barrera de vapor, aislamiento térmico de lana de roca, carril de aluminio extruido con clips de subjección, incluidas las piezas cortavientos del mismo acabado que la plancha y los perfiles y elementos de fijación, colocado **Rend.: 1,000** **117,68** **€**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,750	/R x	21,09000	=	15,81750	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,375	/R x	19,00000	=	7,12500	
					Subtotal:			22,94250	22,94250
Materiales									
	B5ZA0-H4U	m	Materiales para la formación de cumbrera en cubierta continua de bandejas de aluminio, de plancha de aluminio de 1 mm de espesor, preformada y de 60 cm de desarrollo, acabado gofrado, con parte proporcional de barrera de vapor, aislamiento térmico de lana de roca, carril de aluminio extruido con clips de sujección, incluido las piezas cortavientos del	1,000	x	94,39000	=	94,39000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

mismo acabado que la plancha y los perfiles y elementos de fijación

		Subtotal:	94,39000	94,39000
	GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,34414
	COSTE DIRECTO			117,67664
	GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**117,67664**

P-128 P6123-7BQ8 m2 Pared de cerramiento pasante de espesor 14 cm, de ladrillo perforado hidrofugado, HD, de 290x140x50 mm, a una cara vista, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, tomado con mortero para albañilería industrializado M 5 (5 N/mm2) de designación (G) según norma UNE-EN 998-2 **Rend.: 1,000** **59,91** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,275	/R x	18,57000	=	5,10675	
	A0F-000T	h	Oficial 1a albañil	1,100	/R x	20,40000	=	22,44000	
	A0D-0007	h	Peón	0,550	/R x	18,03000	=	9,91650	
			Subtotal:					37,46325	37,46325
Maquinaria									
	C17A-00JM	h	Mezclador continuo con silo para mortero preparado a granel	0,275	/R x	1,70000	=	0,46750	
			Subtotal:					0,46750	0,46750
Materiales									
	B011-05ME	m3	Agua	0,0107	x	1,54000	=	0,01648	
	B07L-1PYA	t	Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm2), a granel, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	0,0714	x	32,12000	=	2,29337	
	B0F10-1BN1	u	Ladrillo perforado hidrofugado, de 290x140x50 mm caras vistas, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	60,420	x	0,31000	=	18,73020	
			Subtotal:					21,04005	21,04005
			GASTOS AUXILIARES		2,50 %				0,93658
			COSTE DIRECTO						59,90738
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %				0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**59,90738**

P-129 P6126-58TP m2 Pared divisoria apoyada de espesor 14 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II **Rend.: 1,000** **26,60** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,290	/R x	18,03000	=	5,22870	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0F-000T	h	Oficial 1a albañil	0,588	/R x	20,40000	=	11,99520	
					Subtotal:			17,22390	17,22390
Materiales									
	B0F19-1323	u	Ladrillo doble hueco de 290x140x100 mm, categoría I, LD, según la norma UNE-EN 771-1	30,600	x	0,18000	=	5,50800	
	B07F-0LT6	m3	Mortero mixto de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L, cal y arena, con 200 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:2:10 y 2,5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,022	x	156,05789	=	3,43327	
					Subtotal:			8,94127	8,94127
					GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,43060
					COSTE DIRECTO				26,59577
					GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**26,59577**

P-130 **P63A-6EX5** m2 Cerramiento de placas conformadas lisas de hormigón armado de 14 cm de espesor, de 3 m de anchura y 9 m de longitud como máximo, con acabado liso, color gris a una cara, colocadas **Rend.: 1,000** **51,55** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,047	/R x	20,40000	=	0,95880	
	A0D-0007	h	Peón	0,0503	/R x	18,03000	=	0,90691	
					Subtotal:			1,86571	1,86571
Maquinaria									
	C15G-00DD	h	Grúa autopropulsada de 12 t	0,047	/R x	50,11000	=	2,35517	
					Subtotal:			2,35517	2,35517
Materiales									
	B635-1BHG	m2	Placa conformada lisa de hormigón armado de 14 cm de espesor, de 3 m de anchura y 9 m de longitud como máximo, con acabado liso, color gris a una cara	1,000	x	47,30000	=	47,30000	
					Subtotal:			47,30000	47,30000
					GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,02799
					COSTE DIRECTO				51,54887
					GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**51,54887**

P-131 **P8M1-HCHV** m2 Formación de contorno de apertura (jambas y dintel) con plancha de acero galvanizado de 6 mm de espesor, colocada con fijaciones mecánicas **Rend.: 1,000** **117,60** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,600	/R x	18,03000	=	10,81800	
	A0F-000T	h	Oficial 1a albañil	0,600	/R x	20,40000	=	12,24000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		23,05800	23,05800
Materiales								
	B44Z-0LZP	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en el taller para colocar con tornillos y galvanizado	47,100	x 2,00000 =		94,20000	
					Subtotal:		94,20000	94,20000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,34587
				COSTE DIRECTO				117,60387
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**117,60387**

P-132 P92A-DX88 m3 Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, con extendido y compactado del material al 95% del PM **Rend.: 1,000** **23,69** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,060	/R x	18,03000 =	1,08180	
					Subtotal:		1,08180	1,08180
Maquinaria								
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	61,20000 =	2,14200	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,030	/R x	67,72000 =	2,03160	
	C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	43,57000 =	1,08925	
					Subtotal:		5,26285	5,26285
Materiales								
	B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	1,150	x	15,00000 =	17,25000	
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,54000 =	0,07700	
					Subtotal:		17,32700	17,32700
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,01623
				COSTE DIRECTO				23,68788
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**23,68788**

P-133 P9D5-362W m2 Pavimento interior, de baldosa de gres extruido esmaltado, grupo AI/AIIa (UNE-EN 14411), de forma rectangular o cuadrada, precio medio, de 16 a 25 piezas/m2, Indeterminado colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888) **Rend.: 1,000** **31,18** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000D	h	Oficial 1a colocador	0,500	/R x	20,40000 =	10,20000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0D-0007	h	Peón	0,030	/R x	18,03000	=	0,54090	
	A01-FEP3	h	Ayudante colocador	0,200	/R x	19,00000	=	3,80000	
					Subtotal:			14,54090	14,54090
Materiales									
	B0FG2-0GN	m2	Baldosa de gres extruido esmaltado de forma rectangular o cuadrada, de 16 a 25 piezas/m2, precio medio, grupo AI-AIIa (UNE-EN 14411)	1,020	x	13,63000	=	13,90260	
	B053-1VF8	kg	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	1,425	x	0,34000	=	0,48450	
	B094-06TJ	kg	Adhesivo cementoso tipo C1 Indeterminado según norma UNE-EN 12004	7,0035	x	0,29000	=	2,03102	
					Subtotal:			16,41812	16,41812
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,21811
				COSTE DIRECTO					31,17713
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**31,17713**

P-134 **P9G6-4XOK** m2 Pavimento de hormigón HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de espesor, con acabado fratasado mecánico **Rend.: 1,000** **19,96** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,220	/R x	18,03000	=	3,96660	
	A0F-000T	h	Oficial 1a albañil	0,150	/R x	20,40000	=	3,06000	
					Subtotal:			7,02660	7,02660
Maquinaria									
	C20L-00DO	h	Fratás mecánico	0,050	/R x	4,88000	=	0,24400	
					Subtotal:			0,24400	0,24400
Materiales									
	B06E-12GU	m3	Hormigón HM-30/B/20/I+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I+E	0,1554	x	80,98000	=	12,58429	
					Subtotal:			12,58429	12,58429
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,10540
				COSTE DIRECTO					19,96029
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**19,96029**

P-135 **PAD0-H8WK** u Puerta de plancha perforada de acero de una hoja batiente y marco en perfil laminado de acero para un hueco de obra de 210x90 cm, con cerradura y pasadores, colocada **Rend.: 1,000** **195,31** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000P	h	Oficial 1a cerrajero	0,250	/R x	20,72000	=	5,18000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		5,18000	5,18000
Materiales								
	BAD0-H5IC	u	Puerta de plancha perforada de acero de una hoja batiente y marco en perfil laminado de acero para un hueco de obra de 210x90 cm, con cerradura y pasadores	1,000	x 190,00000 =		190,00000	
					Subtotal:		190,00000	190,00000
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,12950
				COSTE DIRECTO				195,30950
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**195,30950**

P-136 PAF4-5Z8L u Ventana aluminio anodizado natural de 4 lamas móviles de eje horizontal de 290 mm de altura, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 150x122 cm y accionamiento manual **Rend.: 1,000** **243,87** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,600	/R x	21,09000	=	12,65400	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,150	/R x	19,00000	=	2,85000	
					Subtotal:			15,50400	15,50400
Materiales									
	BAF2-1VFQ	u	Ventana de aluminio anodizado natural de 4 lamas móviles de eje horizontal de 290 mm de altura, para colocar sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 150x122 cm y accionamiento manual	1,000	x	227,98000	=	227,98000	
					Subtotal:			227,98000	227,98000
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %			0,38760
				COSTE DIRECTO					243,87160
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**243,87160**

PAF8-7CV7 u Ventana de aluminio anodizado natural, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 180x120 cm, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana **Rend.: 1,000** **392,53** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,600	/R x	21,09000	=	12,65400	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,150	/R x	19,00000	=	2,85000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		15,50400	15,50400
Materiales								
	B7JE-0GTI	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base poliuretano monocomponente	0,360	x	11,96000 =	4,30560	
	B7JE-0GTM	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base silicona neutra monocomponente	0,120	x	17,21000 =	2,06520	
	BAF4-1QSQ	m2	Ventana de aluminio anodizado natural, para colocar sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 2 a 2,49 m2 de superficie, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana	2,160	x	171,42000 =	370,26720	
					Subtotal:		376,63800	376,63800
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,38760
				COSTE DIRECTO				392,52960
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**392,52960**

P-137 **PAF8-7D6B** u Ventana de aluminio lacado blanco, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 210x120 cm, elaborada con perfiles de precio medio, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 8A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana **Rend.: 1,000** **353,59** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,200	/R x	19,00000 =	3,80000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,800	/R x	21,09000 =	16,87200	
					Subtotal:		20,67200	20,67200
Materiales								
	B7JE-0GTM	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base silicona neutra monocomponente	0,130	x	17,21000 =	2,23730	
	B7JE-0GTI	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base poliuretano monocomponente	0,400	x	11,96000 =	4,78400	
	BAF4-1QC0	m2	Ventana de aluminio lacado blanco, para colocar sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 2,5 a 3,24 m2 de superficie, elaborada con perfiles de precio medio, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 8A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana	2,520	x	129,12000 =	325,38240	
					Subtotal:		332,40370	332,40370

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,51680
COSTE DIRECTO			353,59250
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**353,59250**

PAFE-7ZO6 m2 Cerramiento exterior practicable para un hueco de obra aproximado de 180x120 cm, con ventana de aluminio anodizado de dos hojas batientes con perfiles de precio alto y clasificación mínima 4 9A C4 según normas, premarco de tubo de acero galvanizado, e vidrio aislante de 2 lunas incoloras y cámara de aire 6/8/4 **Rend.: 1,000** **227,11** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Partidas de obra								
PC1E-5DQ3	m2	Vidrio aislante de luna incolora de 4 mm de espesor, cámara de aire de 8 mm y luna de 6 mm de espesor incolora, colocada con perfiles conformados de neopreno sobre aluminio o PVC	0,800	x	44,41875	=	35,53500	
PAN5-7YXX	u	Premarco para ventana, de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm2, para un hueco de obra aproximado de 180x120 cm	0,463	x	21,24000	=	9,83412	
PAF8-7CV7	u	Ventana de aluminio anodizado natural, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 180x120 cm, elaborada con perfiles de precio alto, clasificación mínima 4 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 9A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana	0,463	x	392,52960	=	181,74120	
					Subtotal:		227,11032	227,11032

COSTE DIRECTO		227,11032
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**227,11032**

P-138 **PAN4-36V4** u Premarco de paredón para puerta de madera para una luz de marco de 70 cm de anchura y 210 cm de altura **Rend.: 1,000** **23,79** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
BAN5-0U0B	u	Premarco de paredón para puerta de madera, para una luz de marco de 70 cm de anchura y 210 cm de altura	1,000	x	23,79000	=	23,79000	
					Subtotal:		23,79000	23,79000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 03/09/21 Pág.: 509

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

COSTE DIRECTO			23,79000
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**23,79000**

P-139 **PAN5-7YVI** u Premarco para ventana, de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm2, con accesorios para persiana, para un hueco de obra aproximado de 210x90 cm **Rend.: 1,000** **27,14** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
BAN6-1WG	m	Premarco de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm	6,000	x	3,54000	=	21,24000	
BAN0-1WGZ	u	Soporte, cajetín y pasacintas del premarco de tubo de acero, para persiana de ventana	1,000	x	5,90000	=	5,90000	
				Subtotal:			27,14000	27,14000

COSTE DIRECTO		27,14000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**27,14000**

PAN5-7YXX u Premarco para ventana, de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm2, para un hueco de obra aproximado de 180x120 cm **Rend.: 1,000** **21,24** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
BAN6-1WG	m	Premarco de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm	6,000	x	3,54000	=	21,24000	
				Subtotal:			21,24000	21,24000

COSTE DIRECTO		21,24000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**21,24000**

P-140 **PAQB-B7Z7** u Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz de paso de 80 cm de anchura y 210 cm de altura, para un espesor de marco de 10 cm, como máximo, acabado lacado, con hoja caras lisas de tablero aglomerado hidófugo chapado, galces y tapajuntas de MDF chapado, burlete de goma, herrajes de colgar, cerradura de resbalón, con juego de manillas, de aluminio anodizado, con placa pequeña, de precio medio **Rend.: 1,000** **212,71** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000K	h	Oficial 1a carpintero	1,500	/R x	20,77000	=	31,15500	
A01-FEP6	h	Ayudante carpintero	0,075	/R x	19,15000	=	1,43625	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 03/09/21 Pág.: 510

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal:		32,59125	32,59125
Materiales								
	BAQ8-2PDS	u	Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz de paso de 80 cm de anchura y 210 cm de altura, para un espesor de marco de 10 cm, como máximo, acabado lacado, con hoja caras lisas de tablero aglomerado hidófugo chapado, galces y tapajuntas de MDF chapado, burlete de goma, herrajes de colgar, cerradura de resbalón	1,000	x 158,62000 =		158,62000	
	BAZ4-2PZ7	u	Juego de manillas, de aluminio anodizado, con placa pequeña, de precio medio	1,000	x 21,01000 =		21,01000	
					Subtotal:		179,63000	179,63000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,48887
				COSTE DIRECTO				212,71012
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**212,71012**

P-141 PAR0-4UX5 u Puerta basculante articulada de 2 hojas, de 4,5 m de anchura y 4,5 m de altura de luz de paso, con marco y estructura de perfileria de acero galvanizado, acabada con plancha de acero galvanizado, compensada con contrapeso lateral protegido dentro de caja registrable, con guías y cerradura, anclada con mortero de cemento 1:4 **Rend.: 1,000** **1.426,01** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000B	h	Oficial 1a	5,500	/R x	20,40000 =	112,20000	
	A0D-0007	h	Peón	5,500	/R x	18,03000 =	99,16500	
					Subtotal:		211,36500	211,36500
Materiales								
	BAR0-0Z3B	u	Puerta basculante articulada de 2 hojas, de 4,5 m de anchura y 4,5 m de altura de luz de paso, con marco y estructura de perfileria de acero galvanizado, acabada con plancha de acero galvanizado, compensada con contrapeso lateral protegido dentro de caja registrable, con guías y cerradura	1,000	x	1.209,00000 =	1.209,00000	
	B07F-0LT5	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 380 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:4 y 10 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0042	x	85,54430 =	0,35929	
					Subtotal:		1.209,35929	1.209,35929
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		5,28413
				COSTE DIRECTO				1.426,00842
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1.426,00842**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 03/09/21 Pág.: 511

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

P-142 PB15-ETWO m Barandilla de aluminio lacado con montantes, plafón y travesaños, de 100 a 120 cm de altura, anclada con fijaciones mecánicas **Rend.: 1,000** **131,91 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,550	/R x	21,09000	=	11,59950	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,280	/R x	19,00000	=	5,32000	
					Subtotal:			16,91950	16,91950
Materiales									
	BB14-1BQX	m	Barandilla de aluminio lacado con montantes, plafón y travesaños de 100 a 120 cm de altura	1,000	x	97,49000	=	97,49000	
	B0AN-07J2	u	Taco químico de diámetro 12 mm, con tornillo, arandela y tuerca	4,000	x	4,27000	=	17,08000	
					Subtotal:			114,57000	114,57000
				GASTOS AUXILIARES		2,50	%		0,42299
				COSTE DIRECTO					131,91249
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**131,91249**

PC1E-5DQ3 m2 Vidrio aislante de luna incolora de 4 mm de espesor, cámara de aire de 8 mm y luna de 6 mm de espesor incolora, colocada con perfiles conformados de neopreno sobre aluminio o PVC **Rend.: 1,000** **44,42 €**

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0010	h	Oficial 1a vidriero	0,600	/R x	25,25000	=	15,15000	
					Subtotal:			15,15000	15,15000
Materiales									
	BC15-0U5X	m2	Vidrio aislante de luna incolora de 4 mm de espesor, cámara de aire de 8 mm y luna de 6 mm de espesor incolora	1,000	x	28,89000	=	28,89000	
					Subtotal:			28,89000	28,89000
				GASTOS AUXILIARES		2,50	%		0,37875
				COSTE DIRECTO					44,41875
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**44,41875**

P-143 PESASVAR1 u Pesas varias de diferentes pesos **Rend.: 1,000** **10.000,00 €**

COSTE DIRECTO			10.000,00000
GASTOS INDIRECTOS	0,00	%	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**10.000,0000**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-144	**PISTAEXT10**	u	Pista exterior para la realización de Crossfit outdoor	**Rend.: 1,000**		**50.000,00 €**
				COSTE DIRECTO		50.000,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**50.000,0000**
P-145	**PISTAINT01**	u	Pista interior de la nave industrial	**Rend.: 1,000**		**50.000,00 €**
				COSTE DIRECTO		50.000,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**50.000,0000**
P-146	**PLTAS03**	u	Pelotas medicinales	**Rend.: 1,000**		**100,00 €**
				COSTE DIRECTO		100,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**100,0000**
P-147	**REMO02**	u	Máquinas de remo	**Rend.: 1,000**		**750,00 €**
				COSTE DIRECTO		750,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**750,0000**
P-148	**SOFAS5P**	u	Sofás para las salas de descanso	**Rend.: 1,000**		**5.000,00 €**
				COSTE DIRECTO		5.000,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**5.000,0000**
P-149	**SQUAT07**	u	Estaciones de squat/bench	**Rend.: 1,000**		**2.295,00 €**
				COSTE DIRECTO		2.295,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**2.295,0000**

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

VOLUMEN II

Documento 4: Planos

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

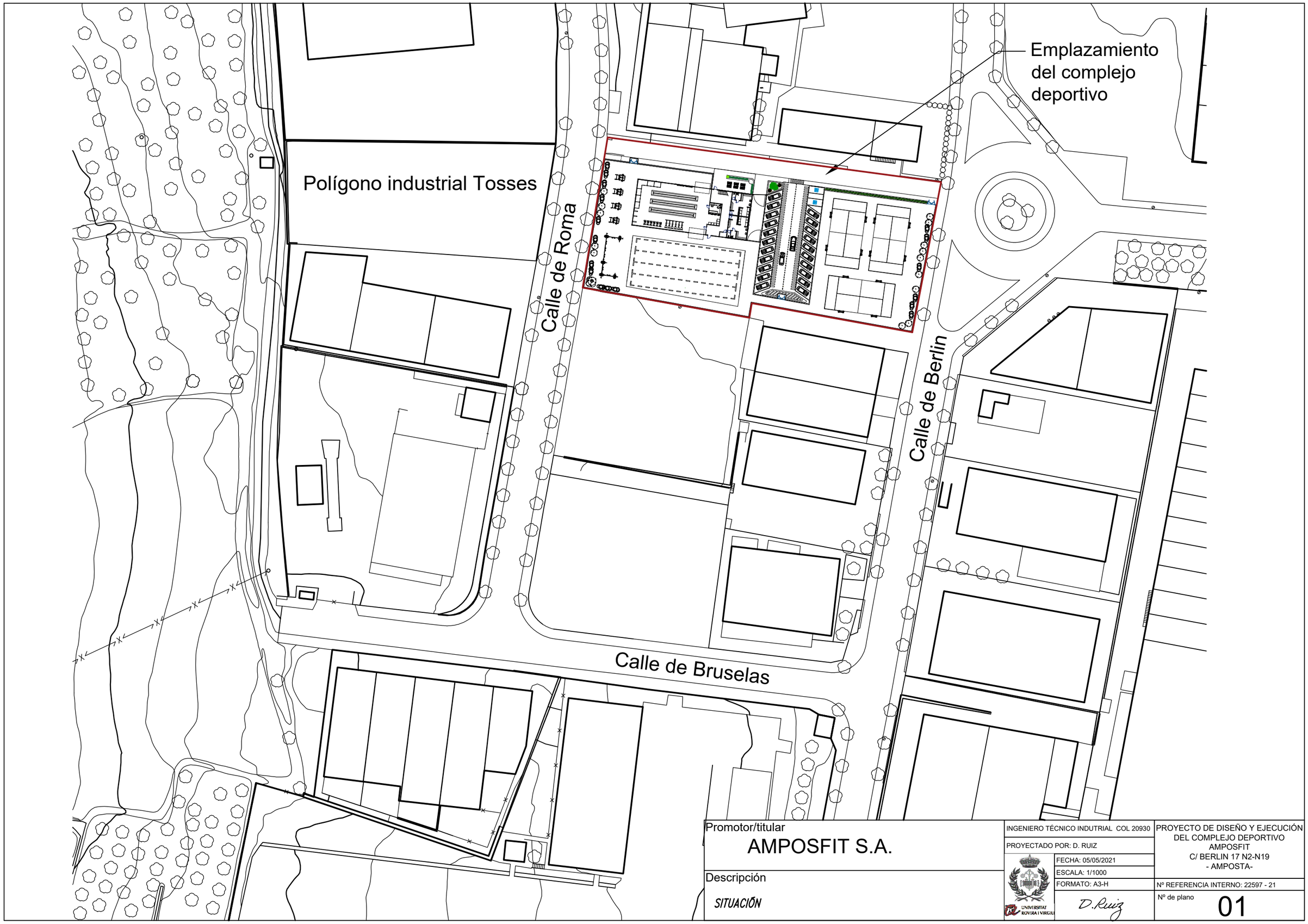
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

VOLUMEN II

DOCUMENTO Nº 4: PLANOS

1. SITUACIÓN 1
2. EMPLAZAMIENTO 2
3. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFÍCIES COMPLEJO DEPORTIVO 3
4. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES NAVE INDUSTRIAL 4
5. FACHADAS LATERALES NAVE INDUSTRIAL 5
6. FACHADAS FRONTALES NAVE INDUSTRIAL 6
7. CUBIERTA 7
8. REPLANTEO ZAPATAS, PILARES Y VIGAS RIOSTRAS 8
9. DETALLES ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN 9
10. ESTRUCTURA NAVE INDUSTRIAL 10
11. PÓRTICOS 11
12. ESQUELETO CUBIERTA 12
13. DETALLE CONSTRUCTIVO 13
14. RED DE SUMINISTRO DE ACS Y AFS 14
15. DETALLE GENERADOR DE ACS 15
16. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS Y EVACUACIÓN 16
17. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS Y EVACUACIÓN NAVE 17
18. RED DE EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES 18
19. ESQUEMA UNIFILAR 19
20. DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS COMPLEJO DEPORTIVO 20
21. DETALLE APARCAMIENTO 21



Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

SITUACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/1000

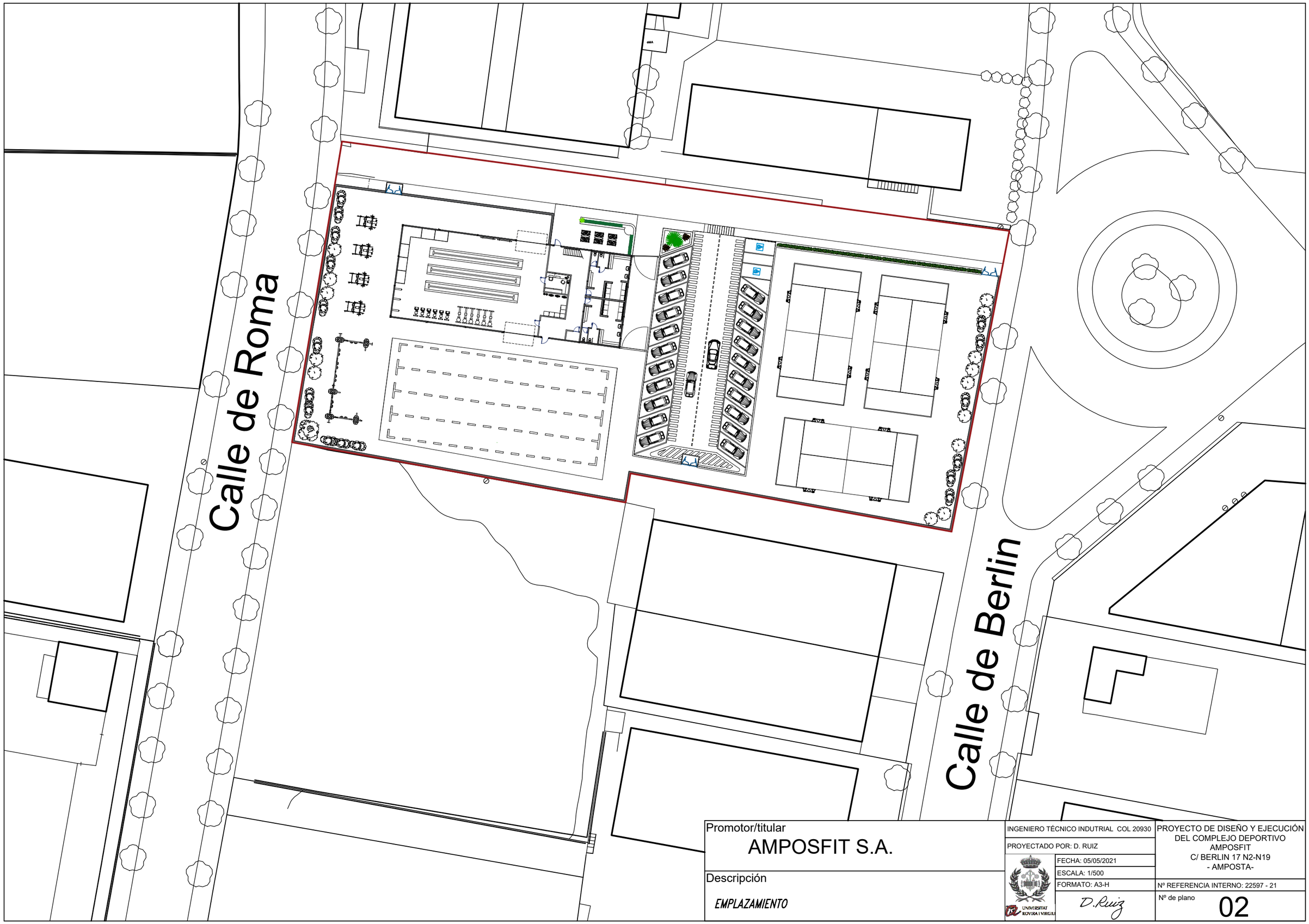
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 01



Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

EMPLAZAMIENTO

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/500

FORMATO: A3-H

D. Ruiz

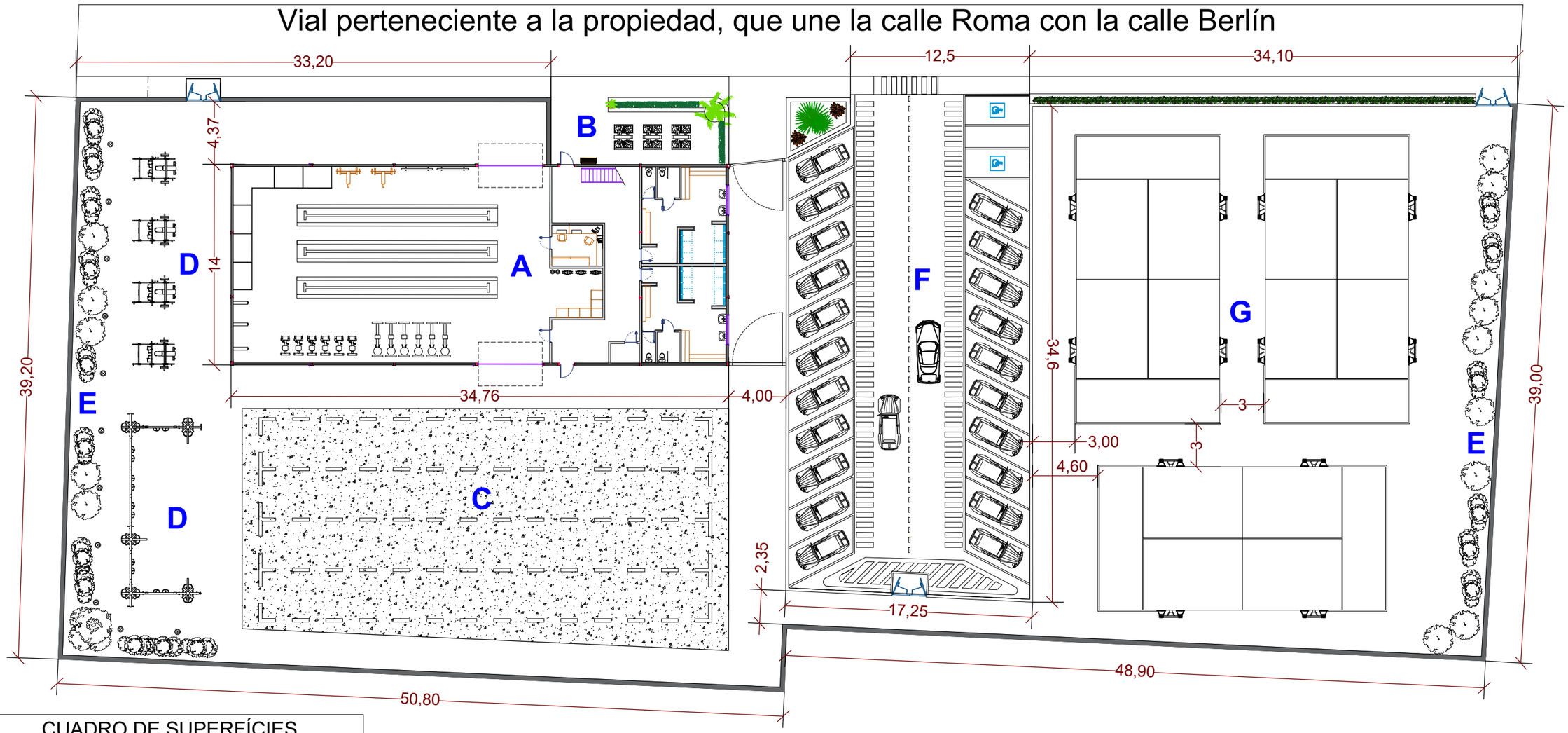
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano

02



CUADRO DE SUPERFÍCIES		
Nº	ZONA	SUPERFÍCIE (m^2)
A	Nave industrial	490
B	Sala de descanso	76,45
C	Crossfit outdoor	832,68
D	Máquinas deporte exterior	315,80
E	Zonas ajardinadas	210,62
F	Aparcamiento	572,45
G	Pistas de pádel	1136,85
TOTALES SUPERFÍCIES ZONAS DEFINIDAS		3.634,85
TOTALES PROPIEDAD		4847,00

Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFÍCIES COMPLEJO DEPORTIVO

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/300

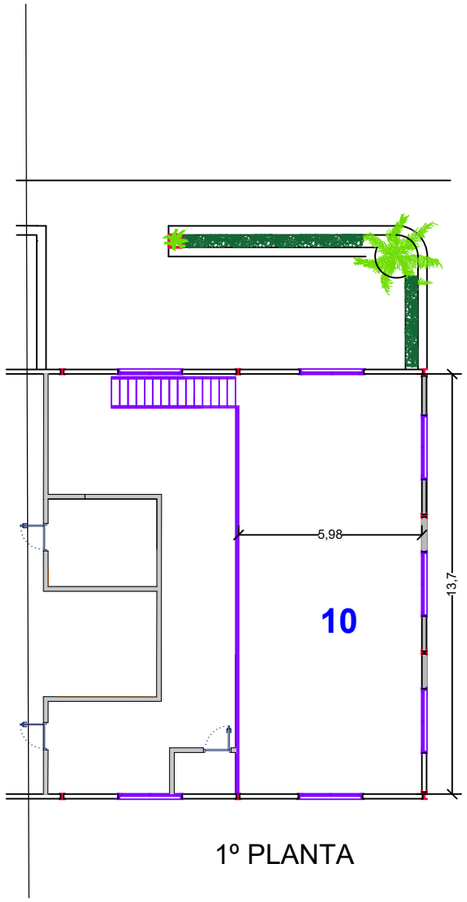
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

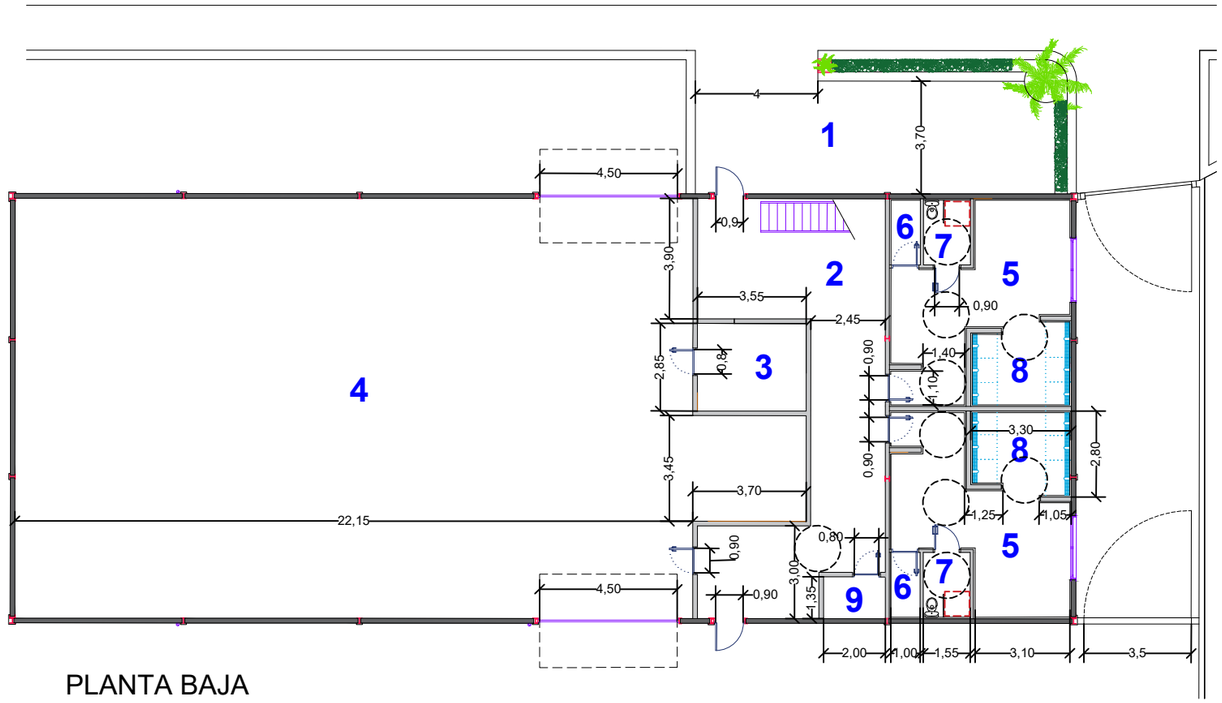
PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 03



1º PLANTA



PLANTA BAJA

CUADRO DE SUPERFÍCIES		
Nº	ZONA	SUPERFÍCIE (m^2)
1	Entrada/zona de descanso	42,06
2	Distribuidor	76,45
3	Recepción/Oficina	10,12
4	Crossfit indoor	315,34
5	Vestuarios	23,15
6	WC	2,15
7	WC accesible	3,25
8	Duchas	8,10
9	Sala de calderas	2,71
10	Sala de descanso interior	81,50



radio de giro de 1,5 m para itinerario accesible



Espacio de transferencia lateral inodoros accesibles

Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFÍCIES NAVE INDUSTRIAL

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/200

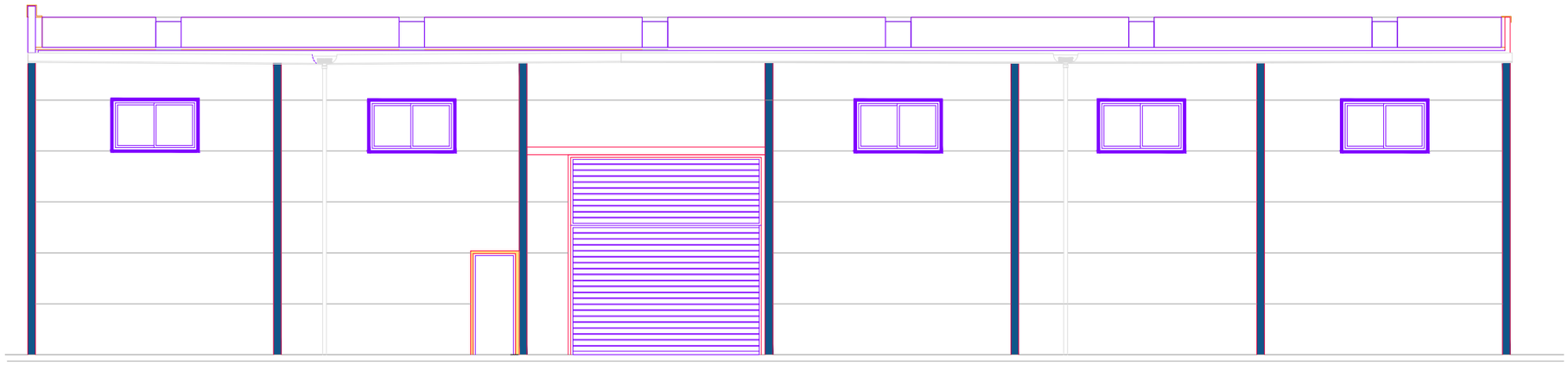
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

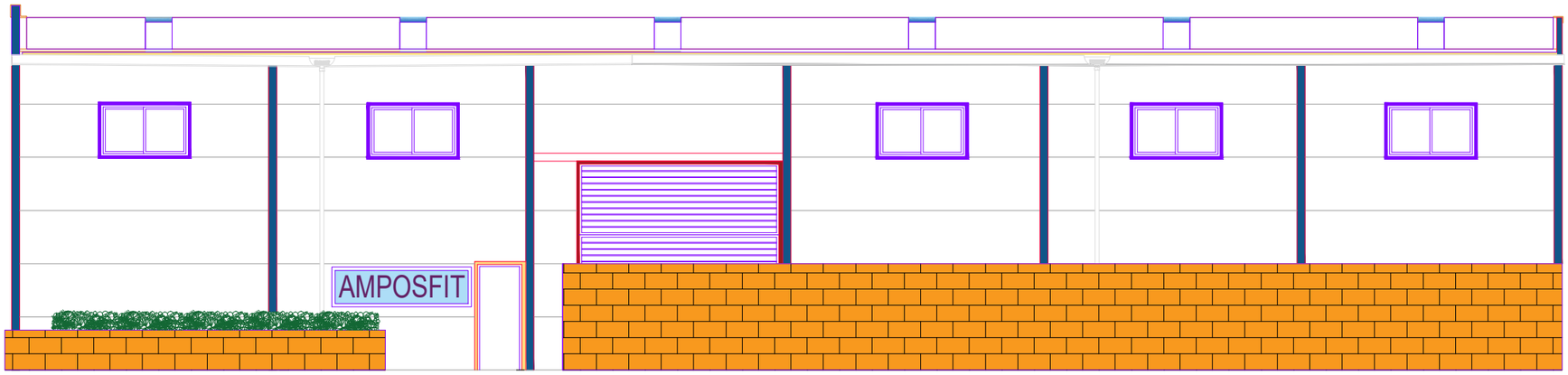
PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

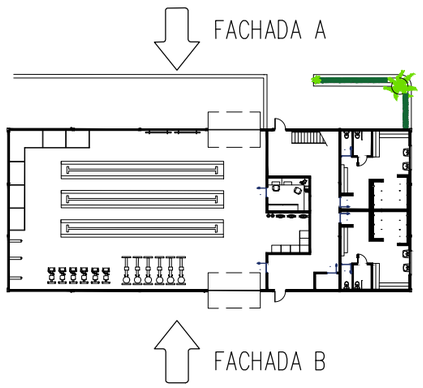
Nº de plano 04



FACHADA B



FACHADA A



Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

FACHADAS LATERALES NAVE INDUSTRIAL

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/125

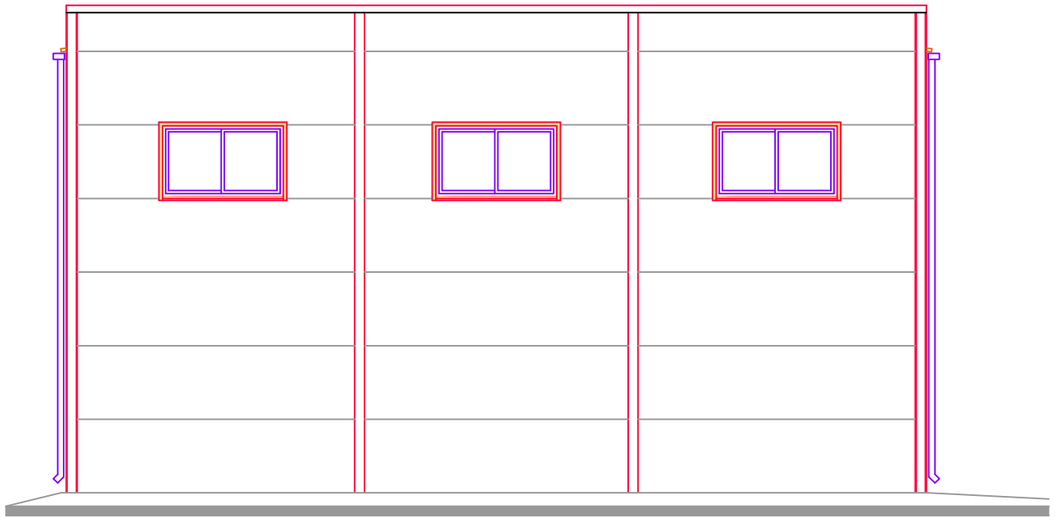
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

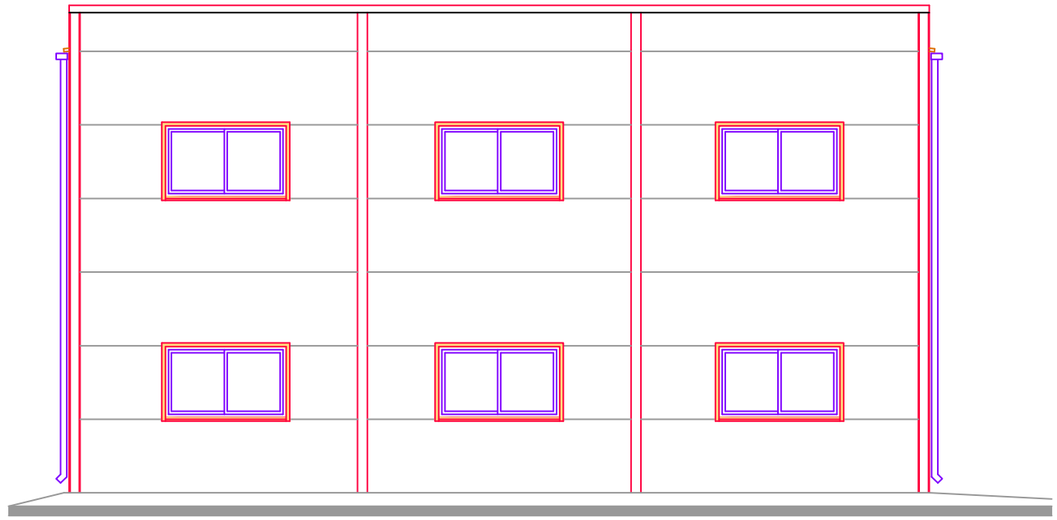
PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

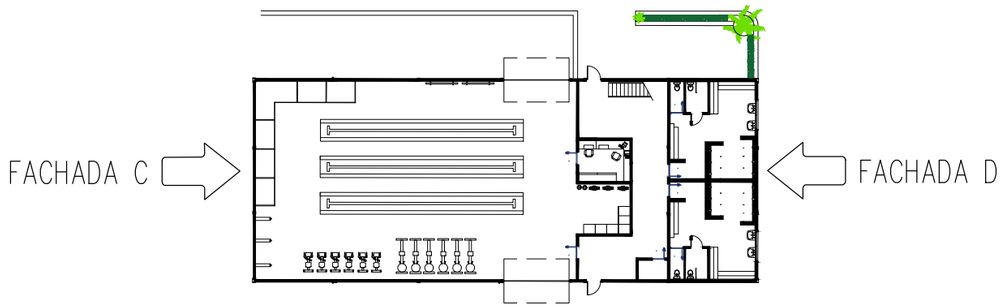
Nº de plano 05



FACHADA C



FACHADA D



Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

FACHADAS FRONTALES NAVE INDUSTRIAL

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/100

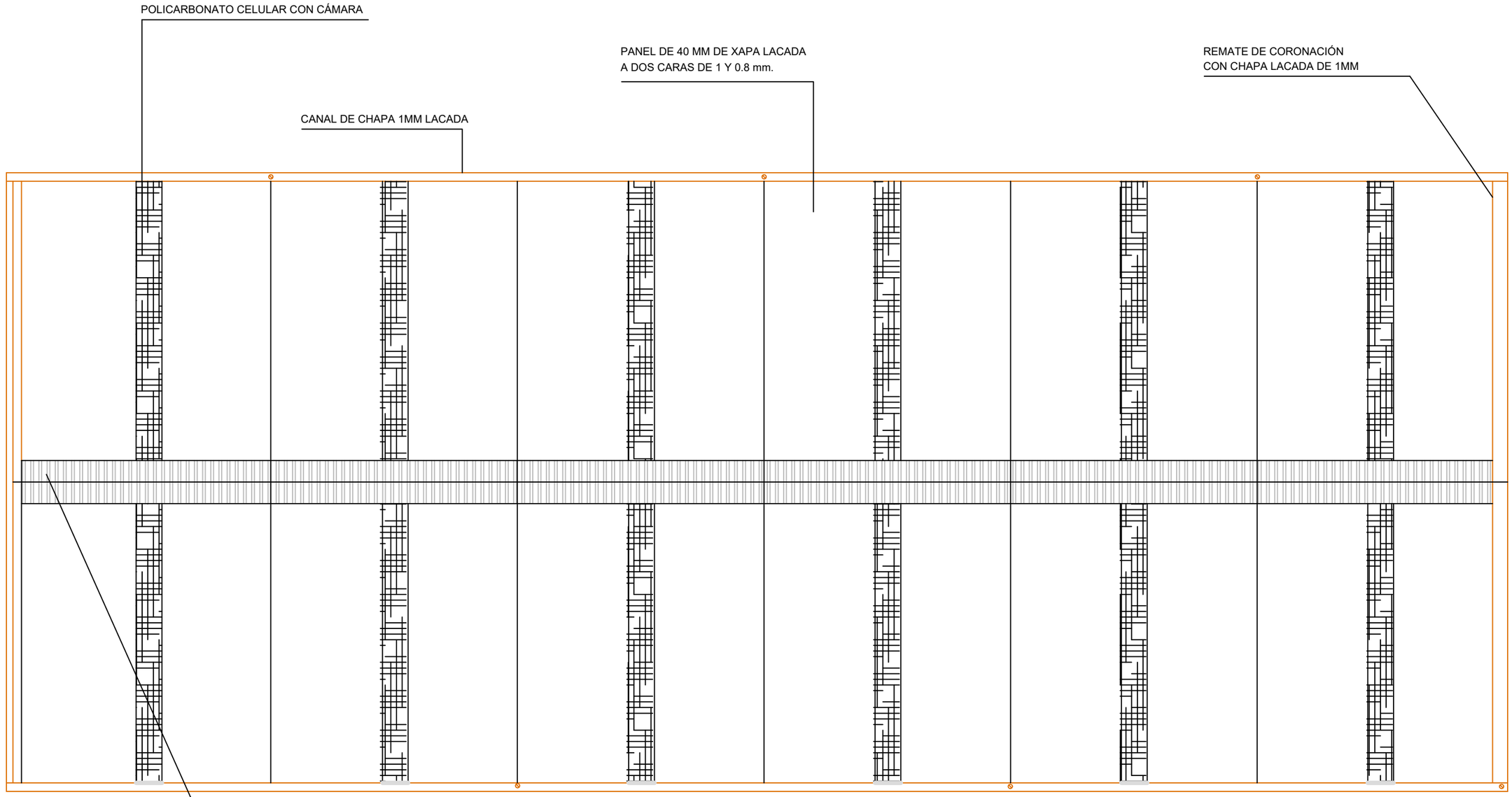
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT C/ BERLIN 17 N2-N19 - AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 06



Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

CUBIERTA

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/100

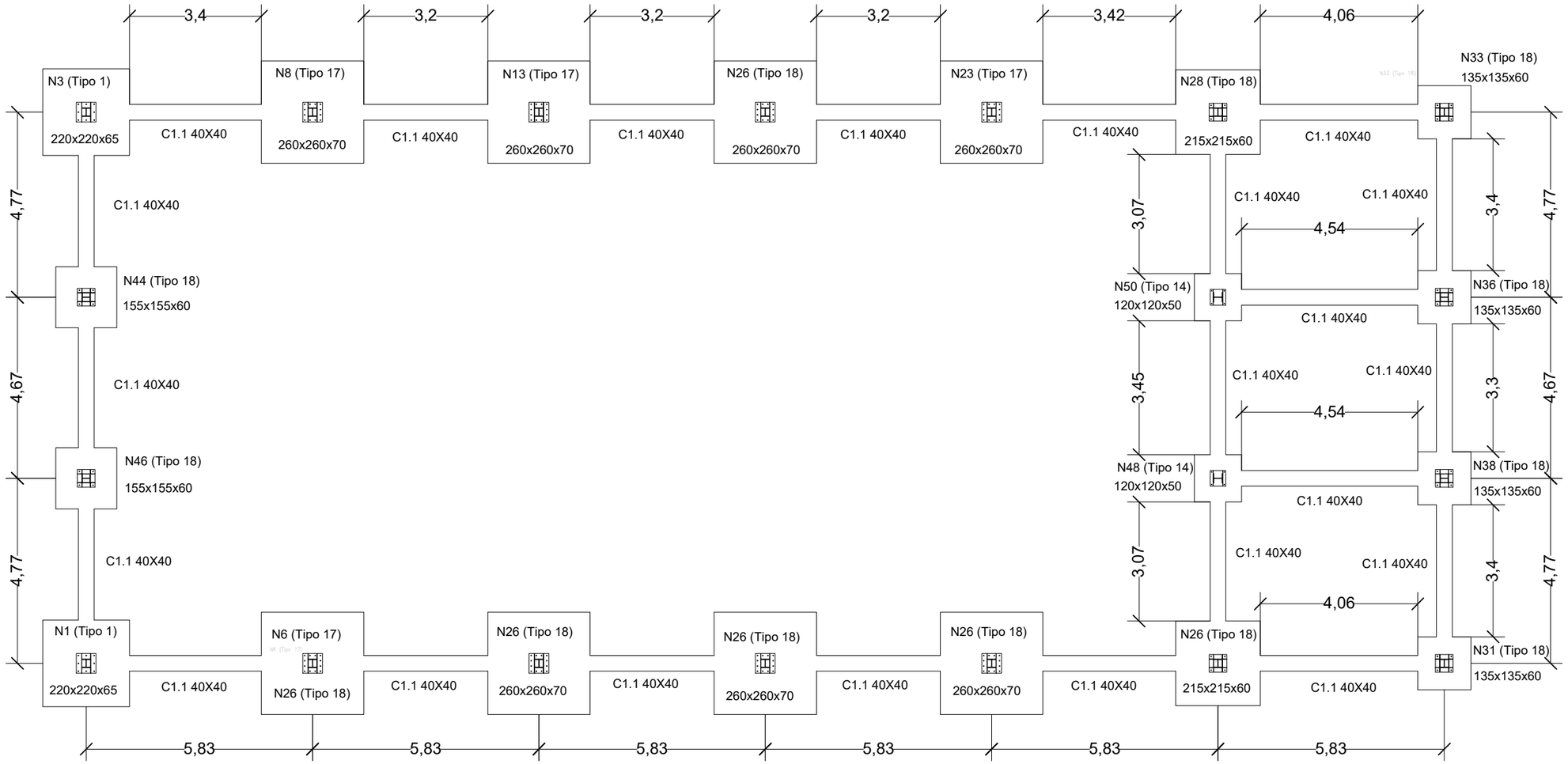
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 07



Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
S-400	Ø8	438.9	191	
	Ø12	516.7	505	
	Ø16	1830.8	3179	3875



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1 y N3	8 Pernos Ø 20	Placa base (500x500x18)
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	12 Pernos Ø 20	Placa base (500x500x18)
N26, N28, N31, N33, N36, N38, N44 y N46	4 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x16)
N48 y N50	4 Pernos Ø 16	Placa base (400x400x15)

Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

REPLANTEO ZAPATAS, PILARES Y VIGAS RIOSTRAS

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/125

FORMATO: A3-H

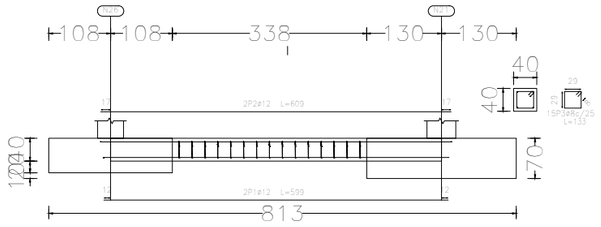
D.Ruiz

PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

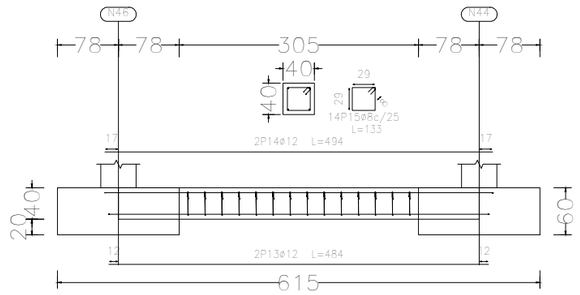
Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 08

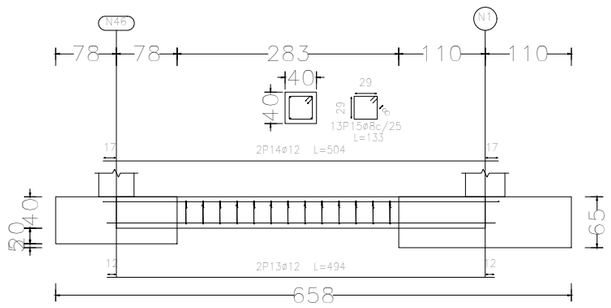
C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N48-N38], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N50-N36], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N31-N26] y C.1.1 [N18-N13]



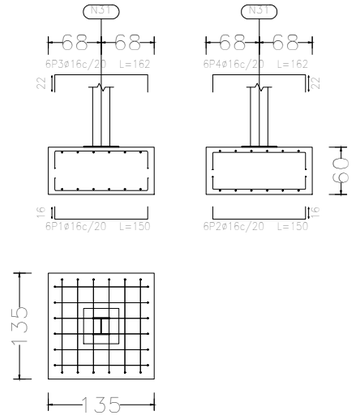
C.1.1 [N46-N44], C.1.1 [N50-N48] y C.1.1 [N38-N36]



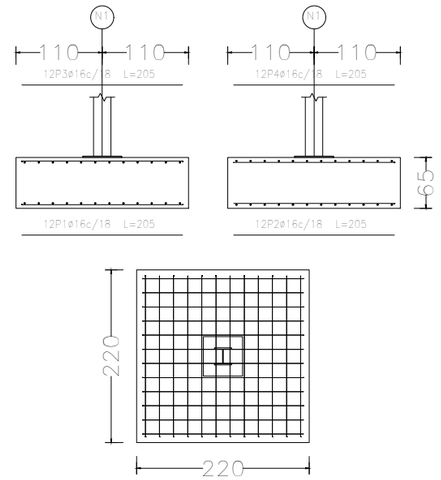
C.1.1 [N46-N1], C.1.1 [N44-N3], C.1.1 [N48-N26], C.1.1 [N50-N28], C.1.1 [N36-N33] y C.1.1 [N38-N31]



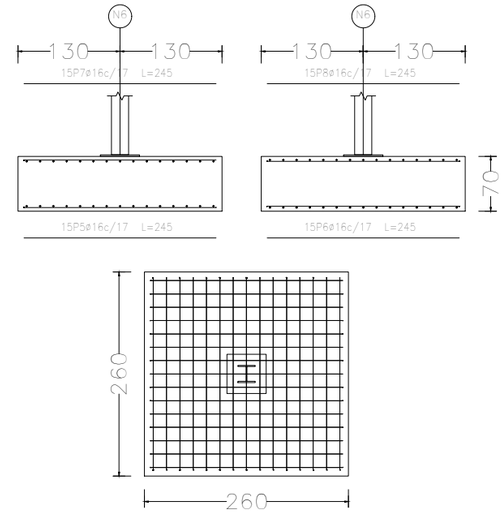
N31, N33, N36 y N38



N1 y N3



N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23



N48 y N50

N44 y N46

N26 y N28

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	S-400 (kg)
N31=N33=N36=N38	1	ø16	6	150	900	14,2
	2	ø16	6	150	900	14,2
	3	ø16	6	162	972	15,3
	4	ø16	6	162	972	15,3
				Total+10%: (x4):		64,9 259,6
N44=N46	5	ø16	7	164	1148	18,1
	6	ø16	7	164	1148	18,1
	7	ø16	7	164	1148	18,1
	8	ø16	7	164	1148	18,1
				Total+10%: (x2):		79,6 159,2
N48=N50	9	ø16	5	135	675	10,7
	10	ø16	5	135	675	10,7
	11	ø16	5	147	735	11,6
	12	ø16	5	147	735	11,6
				Total+10%: (x2):		49,1 98,2
C.1.1 [N46-N44] C.1.1 [N50-N48] C.1.1 [N38-N36]	13	ø12	2	484	968	8,6
	14	ø12	2	494	988	8,8
	15	ø8	14	133	1862	7,3
				Total+10%: (x3):		27,2 81,6
					ø8:	24,3
					ø12:	57,3
					ø16:	517,0
					Total:	598,6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	S-400 (kg)
N1=N3	1	ø16	12	205	2460	38,8
	2	ø16	12	205	2460	38,8
	3	ø16	12	205	2460	38,8
	4	ø16	12	205	2460	38,8
				Total+10%: (x2):		170,7 341,4
N6=N8=N11=N13=N16=N18 N21=N23	5	ø16	15	245	3675	58,0
	6	ø16	15	245	3675	58,0
	7	ø16	15	245	3675	58,0
	8	ø16	15	245	3675	58,0
				Total+10%: (x8):		255,2 2041,6
N26=N28	9	ø16	10	200	2000	31,6
	10	ø16	10	200	2000	31,6
	11	ø16	10	200	2000	31,6
	12	ø16	10	200	2000	31,6
				Total+10%: (x2):		139,0 278,0
C.1.1 [N46-N1]=C.1.1 [N44-N3] C.1.1 [N48-N26] C.1.1 [N50-N28] C.1.1 [N36-N33] C.1.1 [N38-N31]	13	ø12	2	494	988	8,8
	14	ø12	2	504	1008	8,9
	15	ø8	13	133	1729	6,8
				Total+10%: (x6):		27,0 162,0
					ø8:	45,0
					ø12:	117,0
					ø16:	1661,0
					Total:	1823,0

Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

DETALLES ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/80

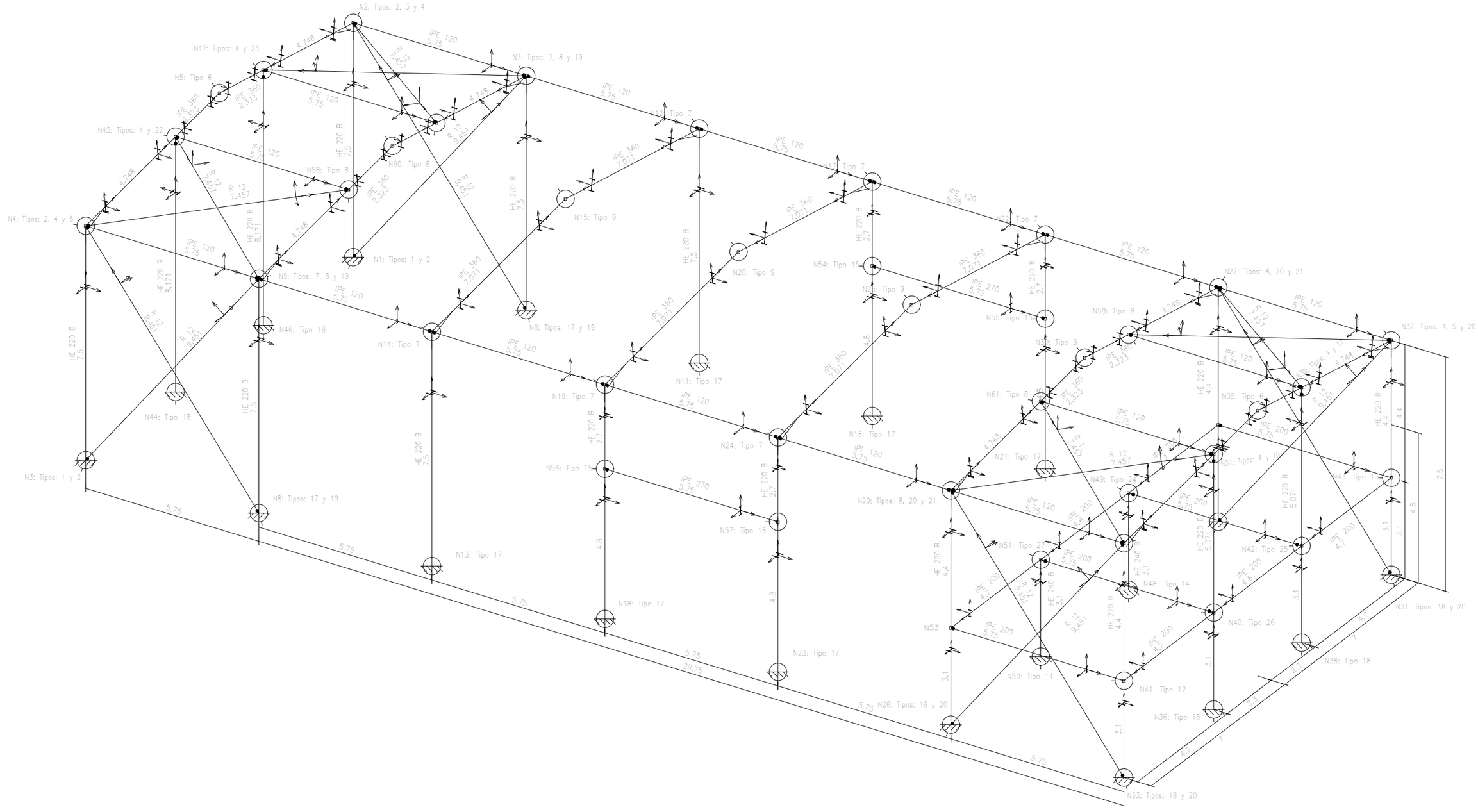
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

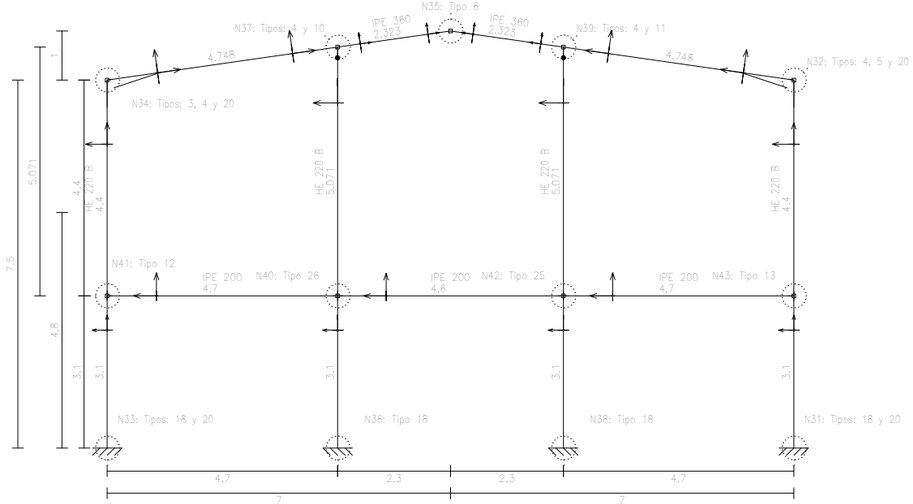
PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

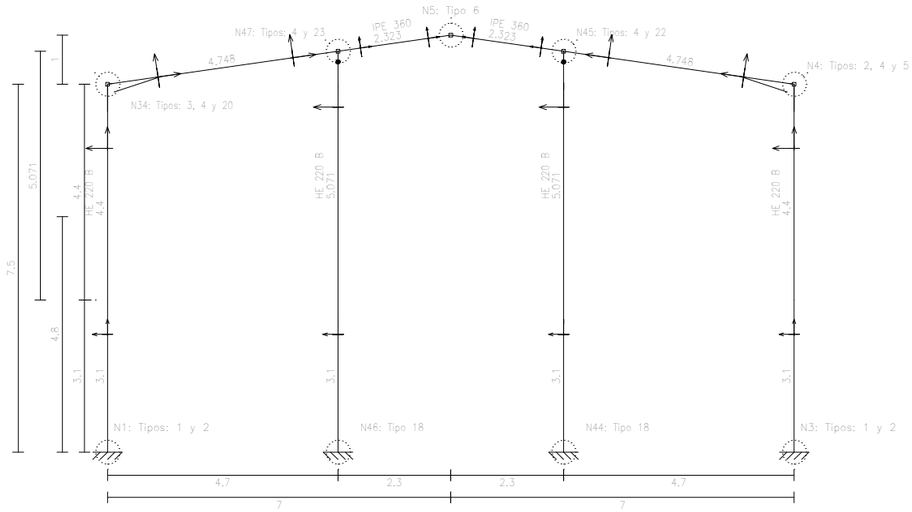
Nº de plano 09



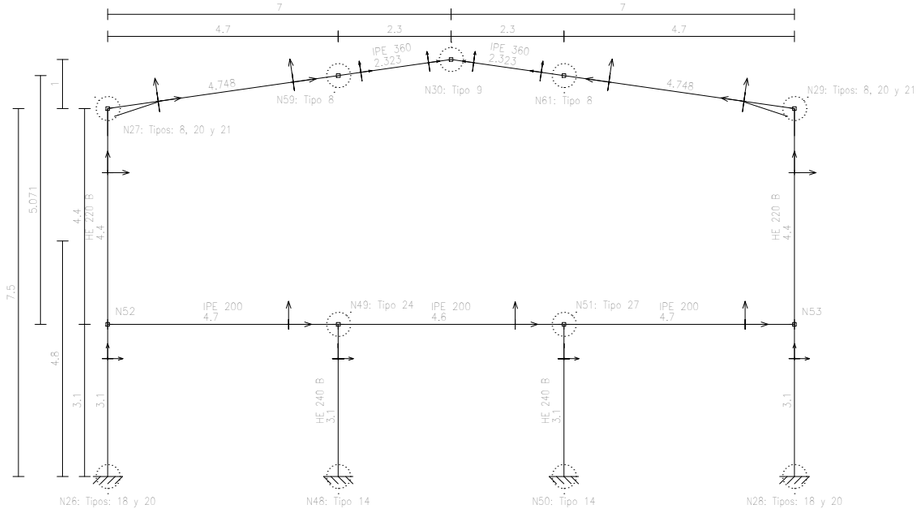
Promotor/titular AMPOSFIT S.A.	INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930	PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT C/ BERLIN 17 N2-N19 - AMPOSTA-
	PROYECTADO POR: D. RUIZ	
Descripción ESTRUCTURA NAVE INDUSTRIAL	FECHA: 05/05/2021 ESCALA: 1/125 FORMATO: A3-H	Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21
	D.Ruiz	Nº de plano 10



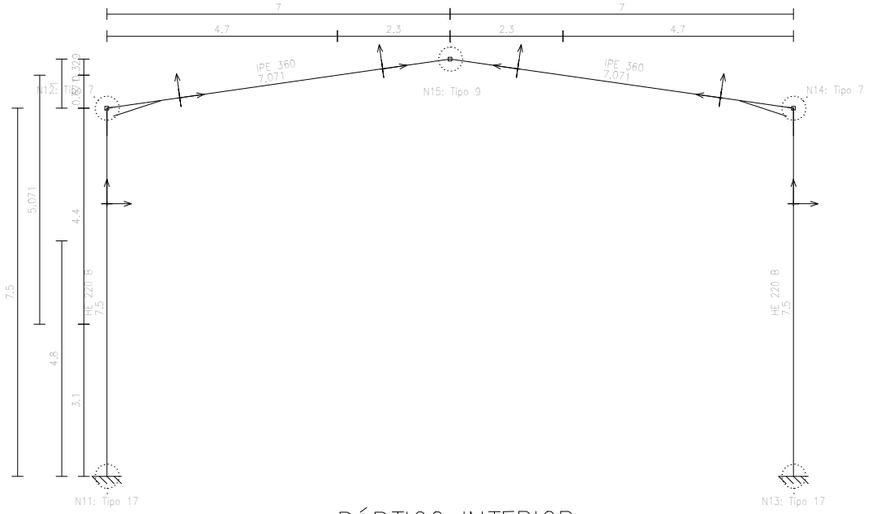
PÓRTICO HASTIAL (A)



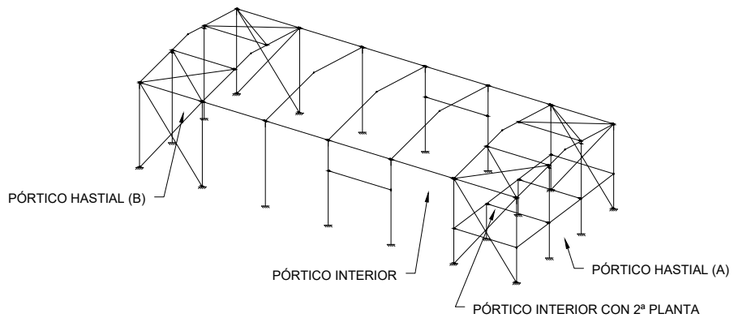
PÓRTICO HASTIAL (B)



PÓRTICO INTERIOR CON 2ª PLANTA

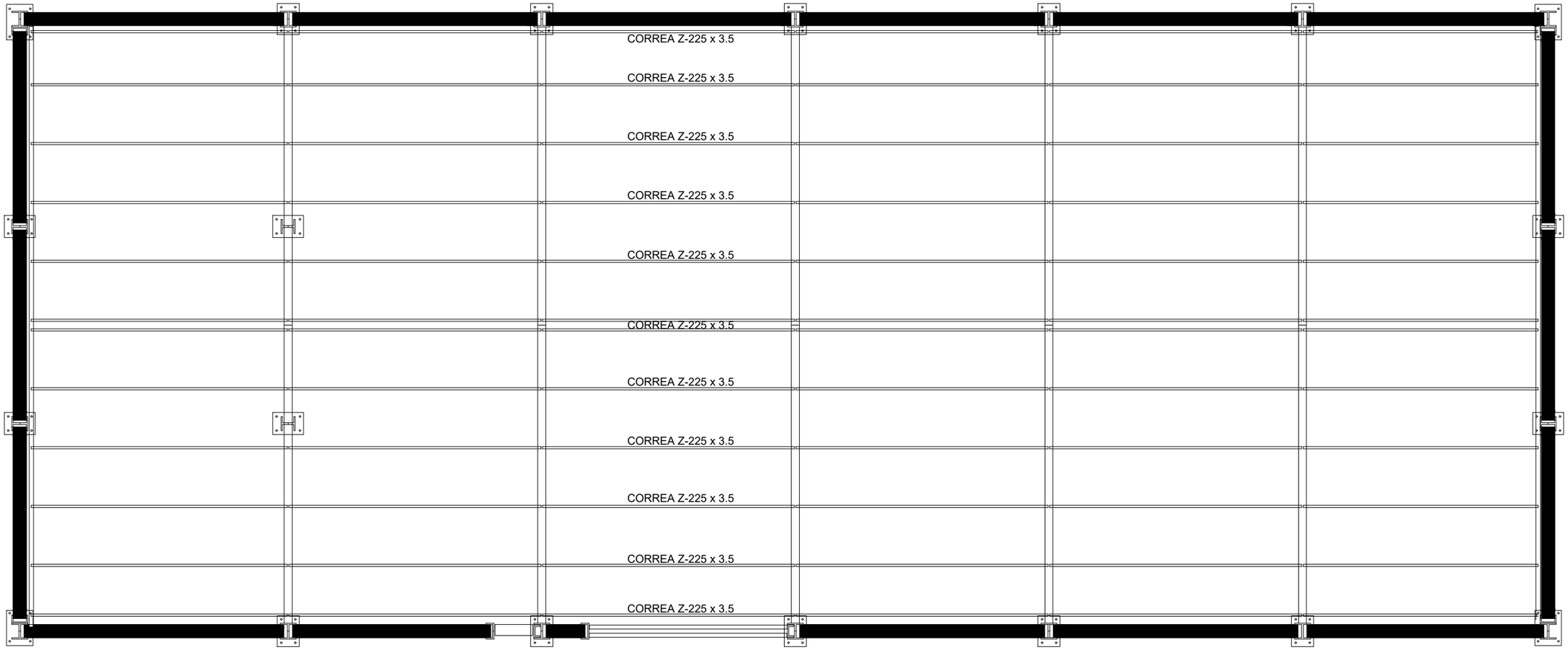


PÓRTICO INTERIOR



Promotor/titular AMPOSFIT S.A.	INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930	PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT C/ BERLIN 17 N2-N19 - AMPOSTA-
	PROYECTADO POR: D. RUIZ	
	FECHA: 05/05/2021	
Descripción PÓRTICOS	ESCALA: 1/125	
	FORMATO: A3-H	Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21
	D.Ruiz	Nº de plano 11

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

ESQUELETO CUBIERTA

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/100

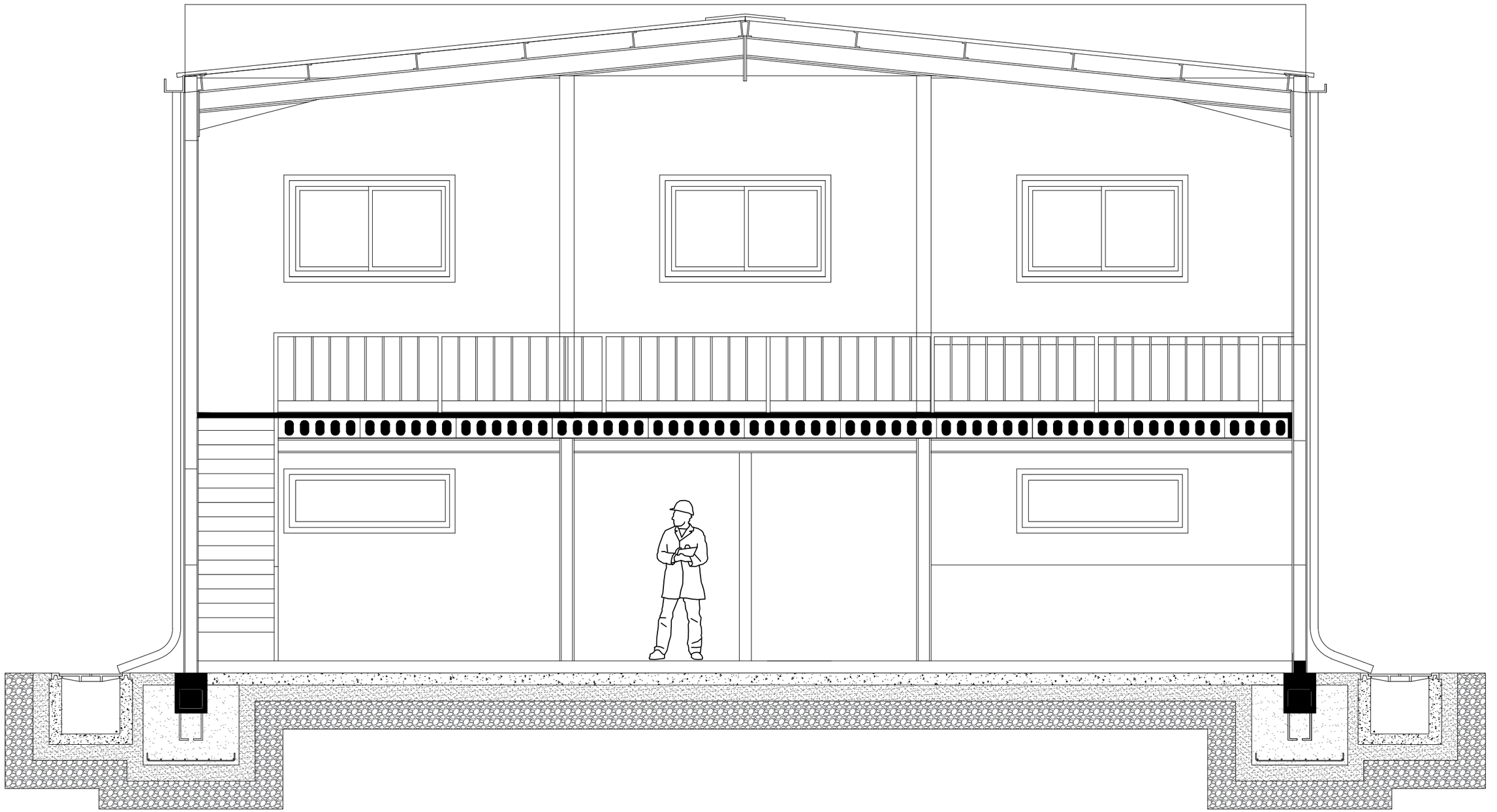
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 12



Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

DETALLE CONSTRUCTIVO

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/50

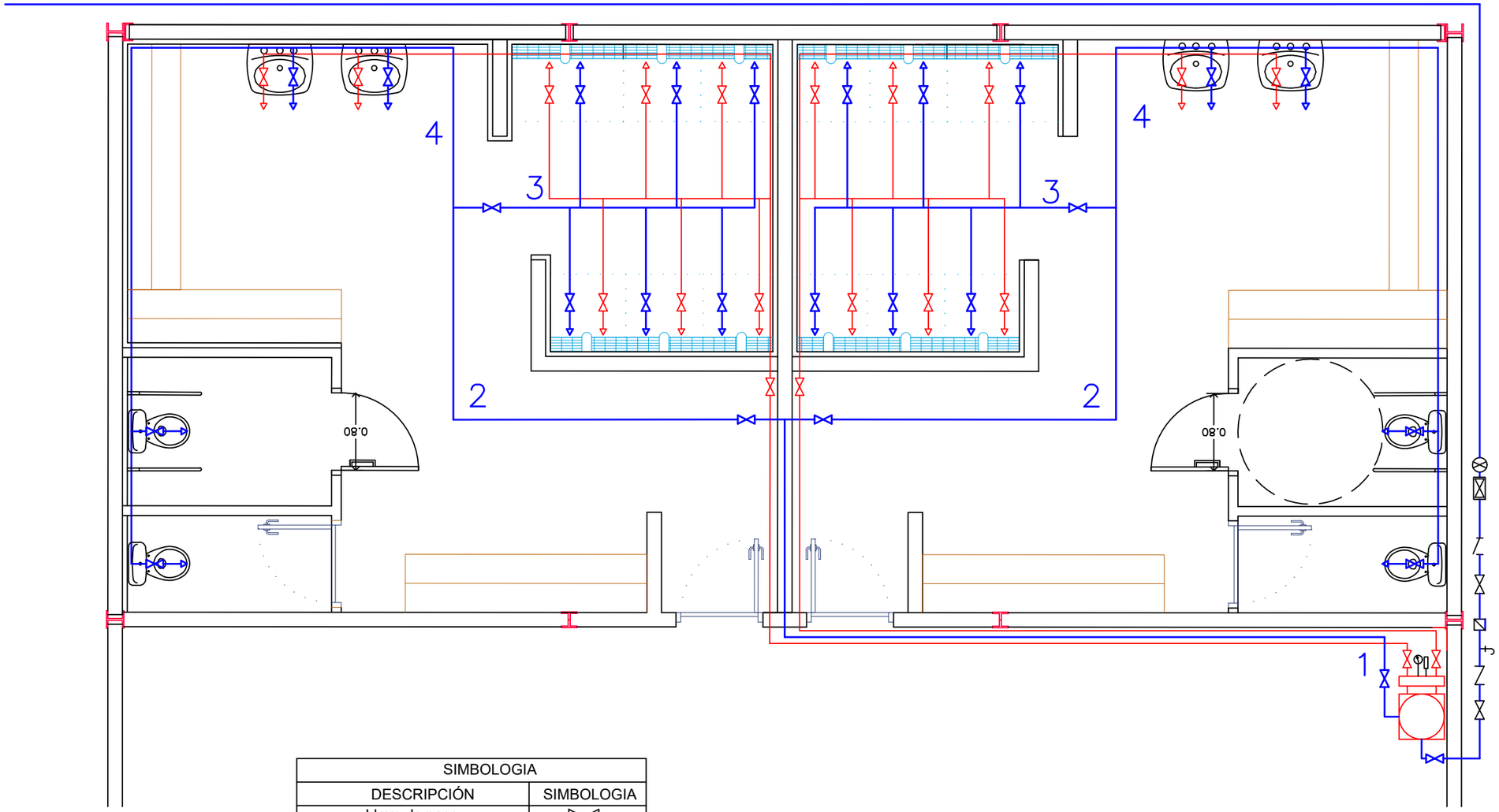
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 13



SIMBOLOGIA	
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA
Llave de paso	
Filtro	
Montante	
Tram 1 frío	
Válvula antirretorno	
Llave alimentación	
Calentador	
Llave paso general	
Red agua fría	
Red agua caliente	

Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

RED DE SUMINISTRO DE ACS Y AFS

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/200

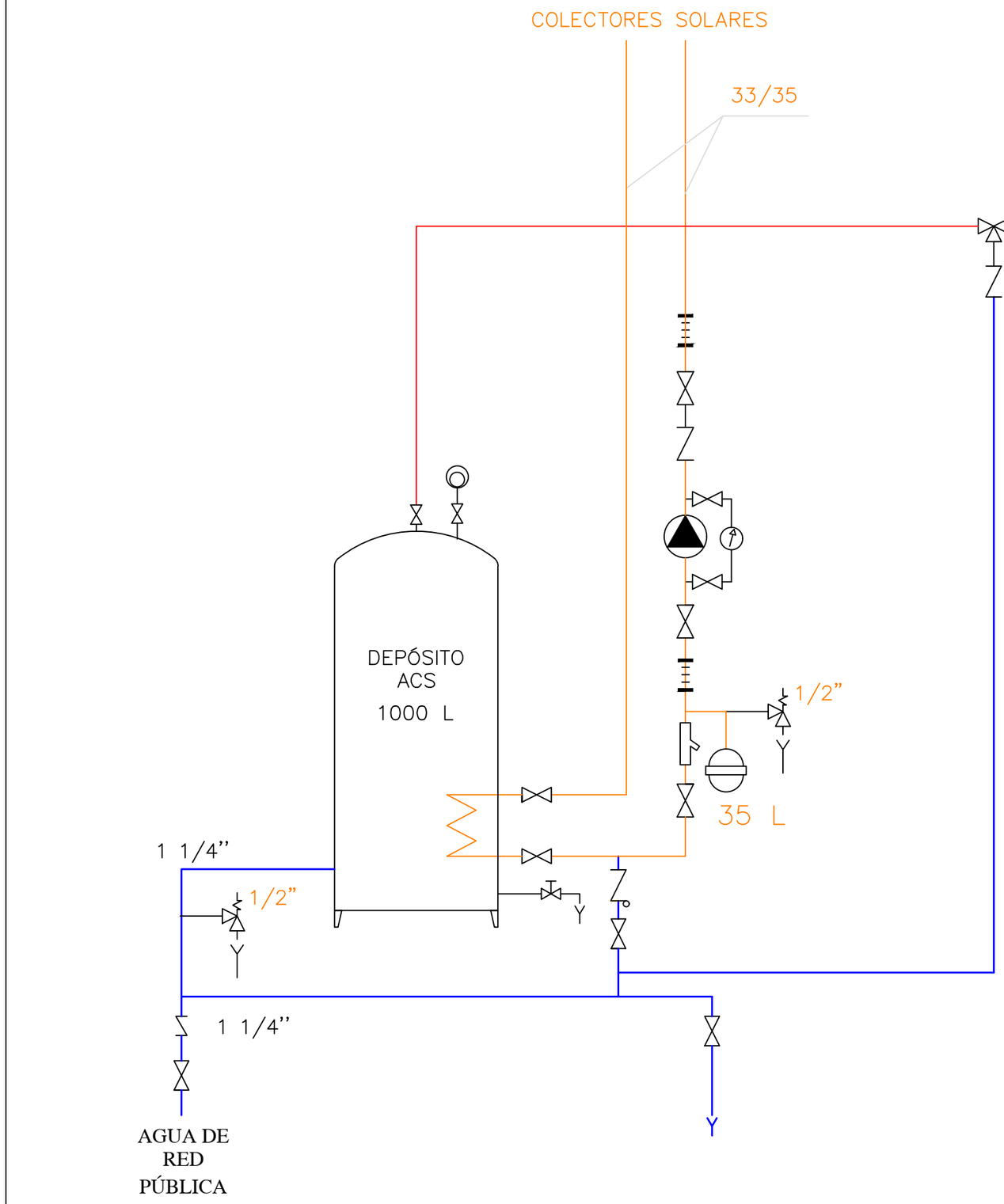
FORMATO: A3-H

D.Ruiz

PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

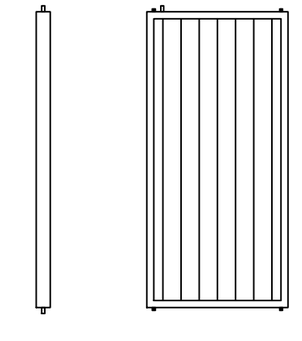
Nº de plano 14

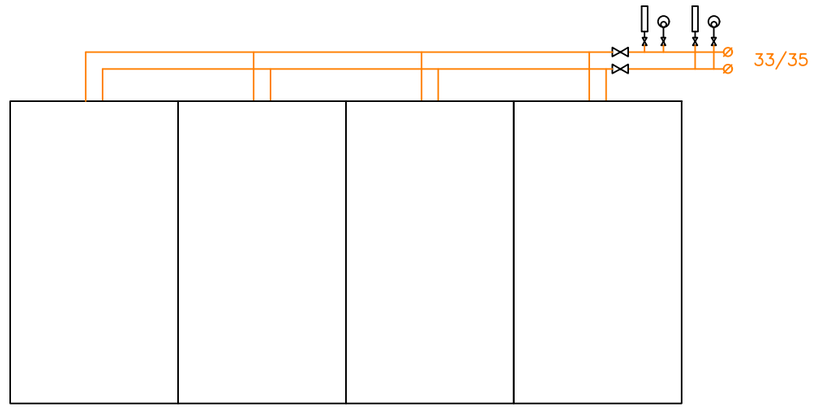


SIMBOLOGIA

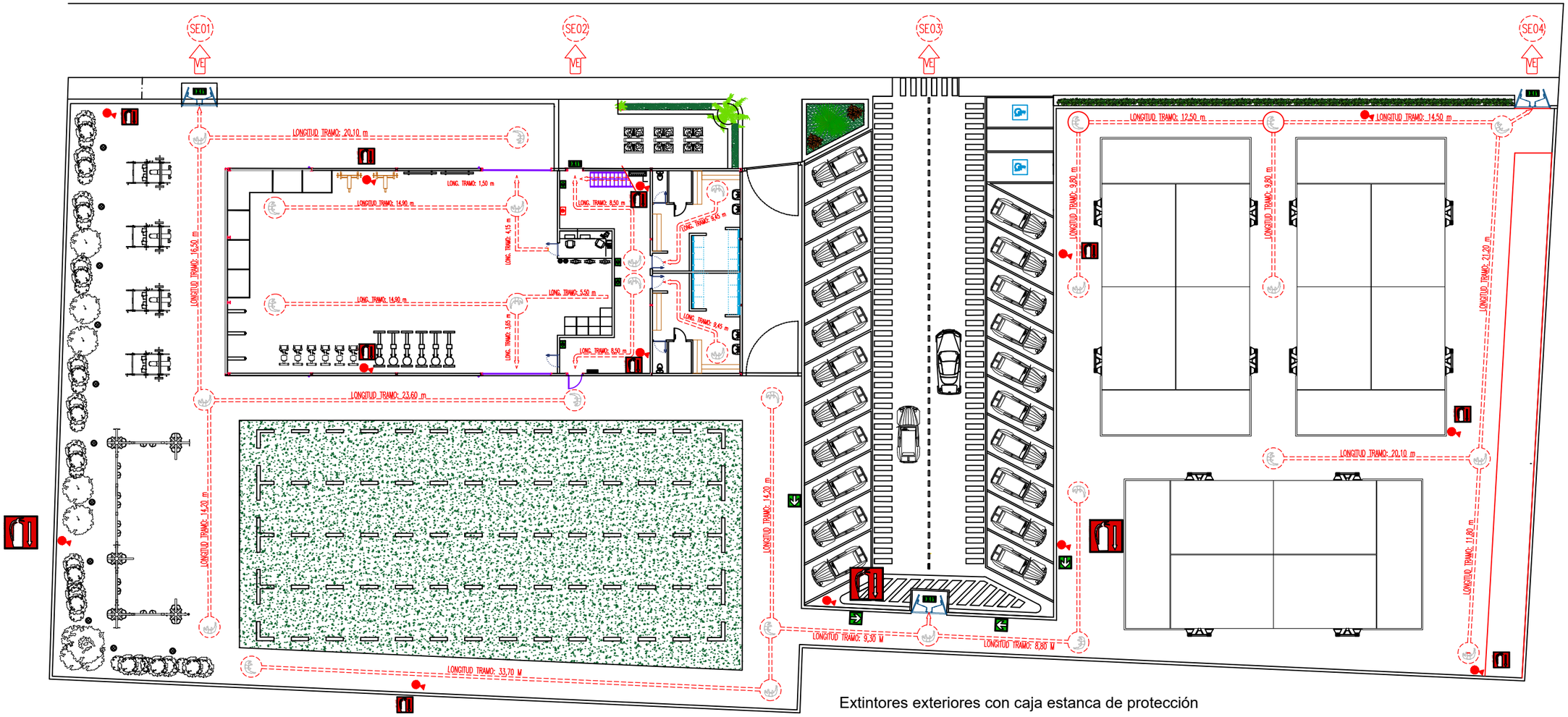
- TERMÓMETRO
- PURGADOR
- CIRCUITO GENERAL – IMPULSIÓN Cu
- CIRCUITO GENERAL – RETORNO Cu

DETALLE
COLECTOR SOLAR





Promotor/titular: AMPOSFIT S.A.	INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930	PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT C/ BERLIN 17 N2-N19 - AMPOSTA-
	PROYECTADO POR: D. RUIZ	
	FECHA: 05/05/2021	
	ESCALA: ---	
Descripción: *DETALLE GENERADOR DE ACS*	FORMATO: A3-H	Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21
	D.Ruiz	Nº de plano: 15



Extintores exteriores con caja estanca de protección

SALIDAS EMERGENCIA RECINTO	
Nº SALIDA	RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE
SE 01	48,6 metros
SE 02	25,9 metros
SE 03	73,2 metros
SE 04	36,8 metros

Aplique señalización de emergencia

Extintor de polvo eficacia 21A-113B de 6Kg

Señalización de salida

Señalización recorrido de evacuación

Señalización extintores

BIE

Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS Y EVACUACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/300

FORMATO: A3-H

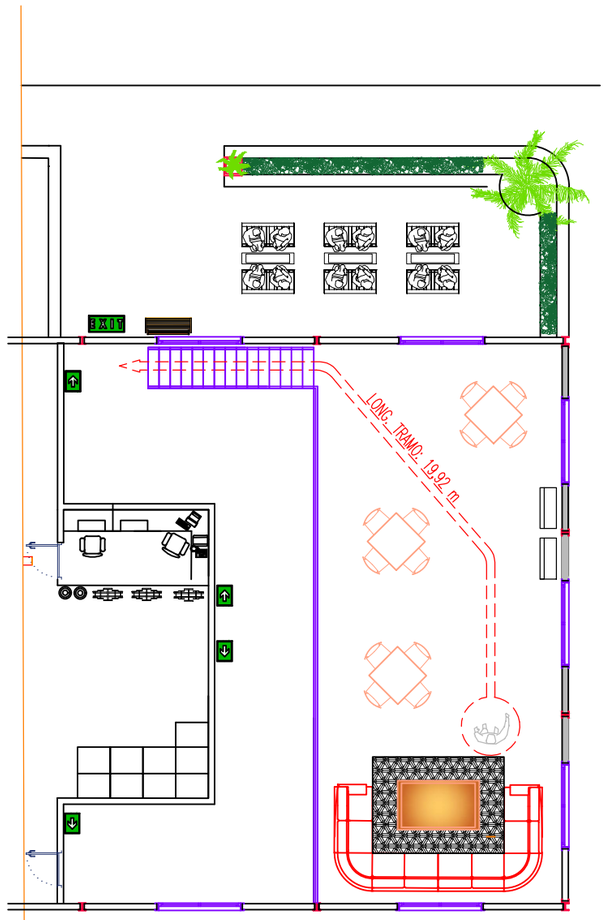
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

D. Ruiz

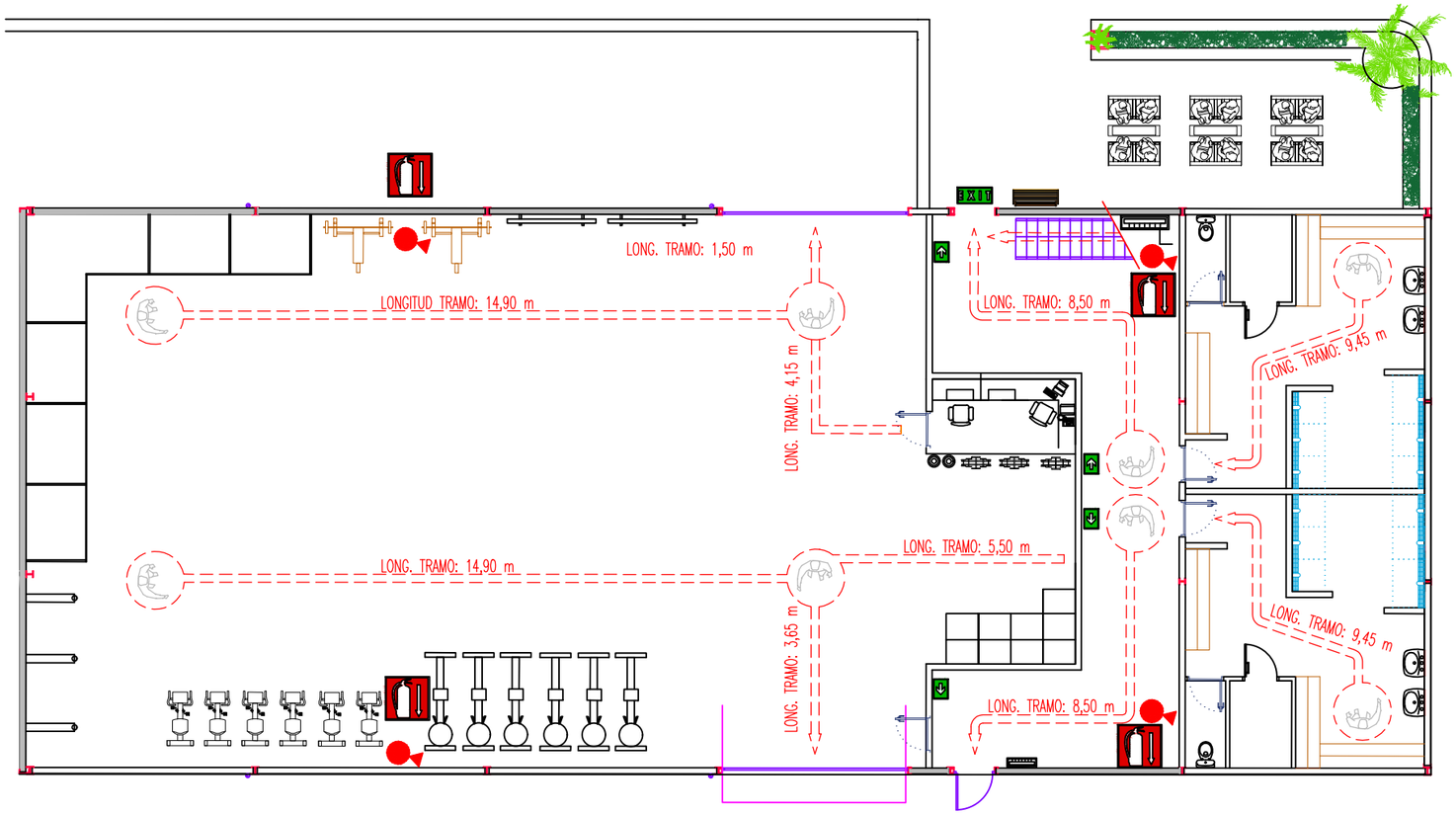
PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 16



1º PLANTA



PLANTA BAJA

Aplique señalización de emergencia

Extintor de polvo eficacia 21A-113B de 6Kg

Señalización de salida

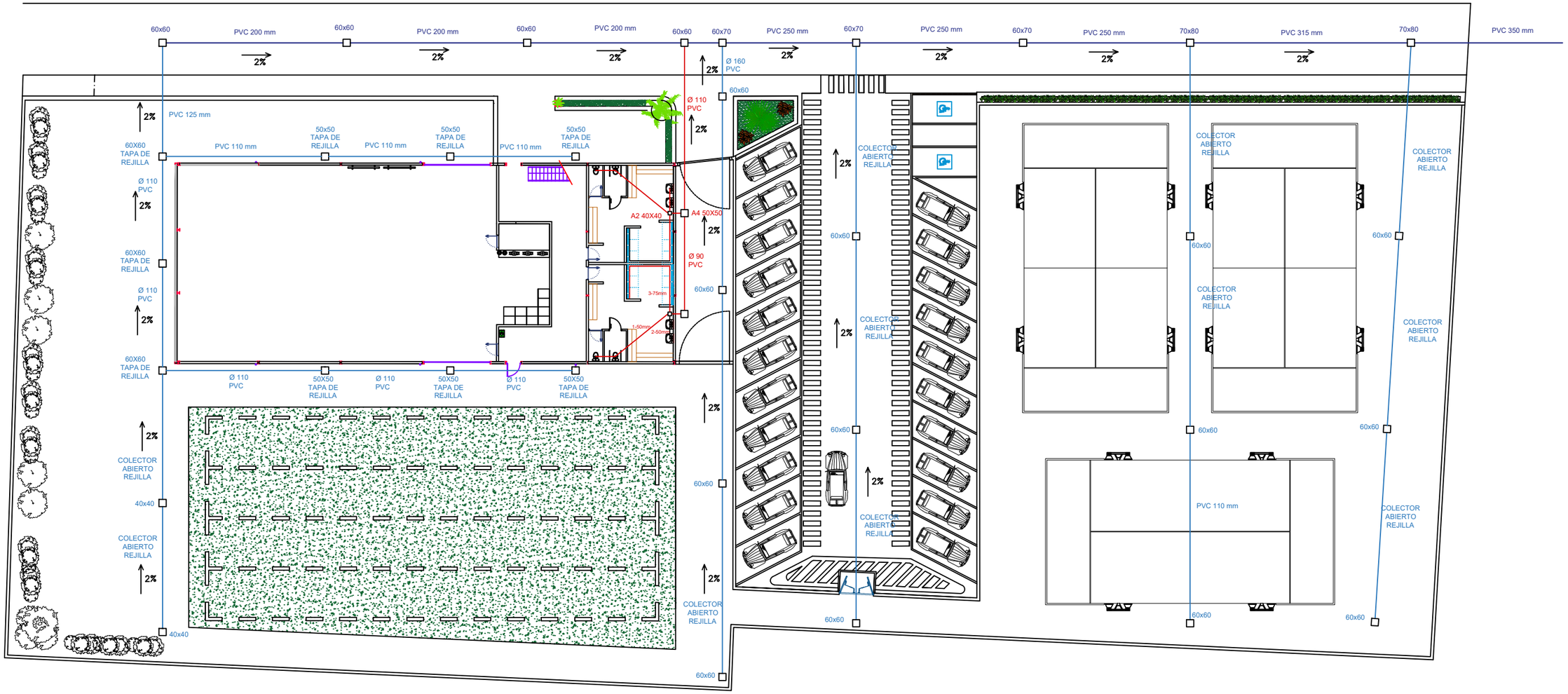
Señalización recorrido de evacuación

Señalización extintores

BIE

RECORRIDO MÁS DESFAVORABLE= 18,55 m

Promotor/titular AMPOSFIT S.A.	INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20902	PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT C/ BERLIN 17 N2-N19 - AMPOSTA-
	PROYECTADO POR: D. RUIZ	
	FECHA: 05/05/2021	
	ESCALA: 1/150	
	FORMATO: A3-H	
Descripción INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS Y EVACUACIÓN NAVE	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI D.Ruiz	Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21 Nº de plano 17



Medidas de los colectores expresadas en mm

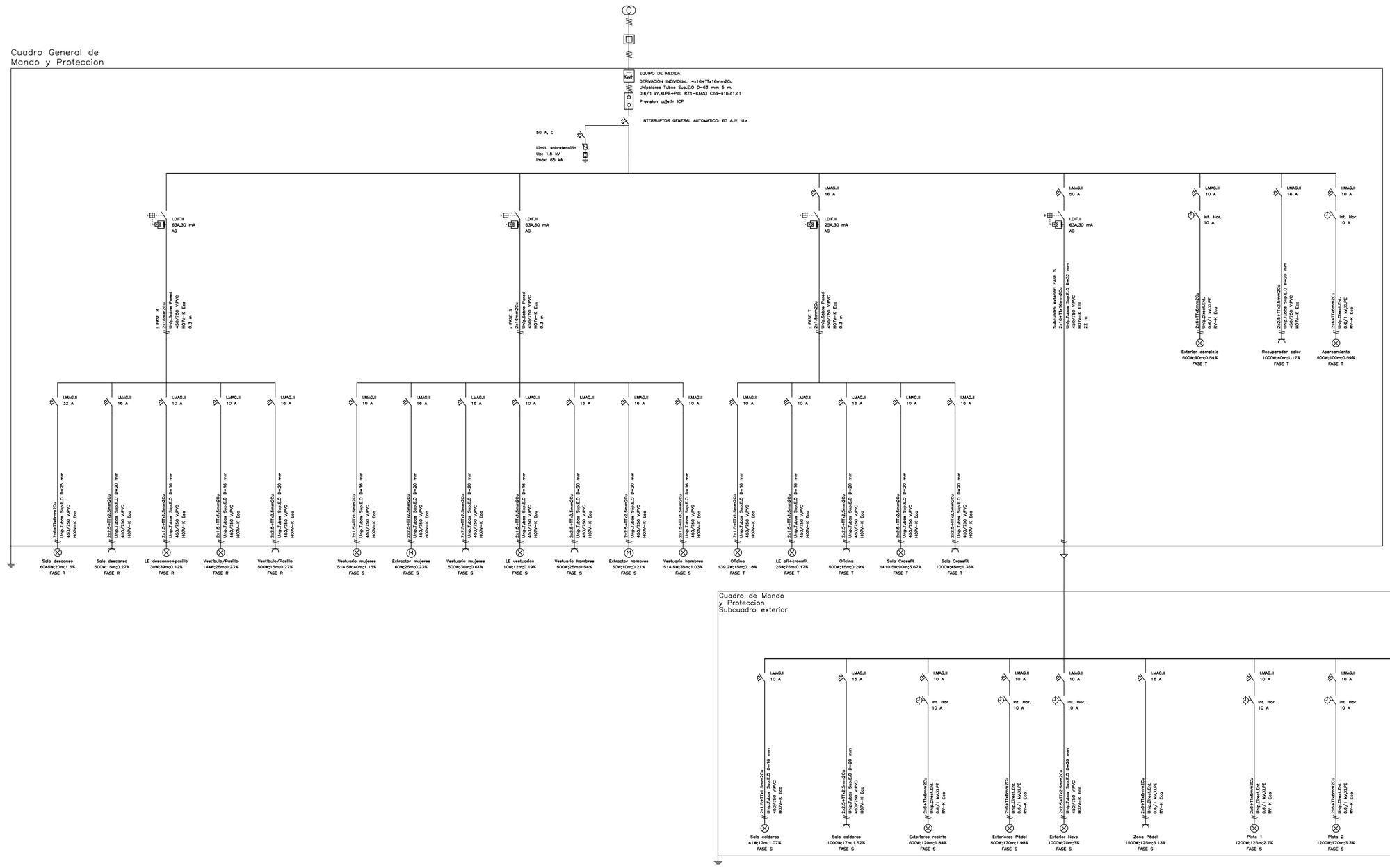
Medidas de las arquetas expresadas en cm

RED DE EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES

RED EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES

COLECTOR GENERAL

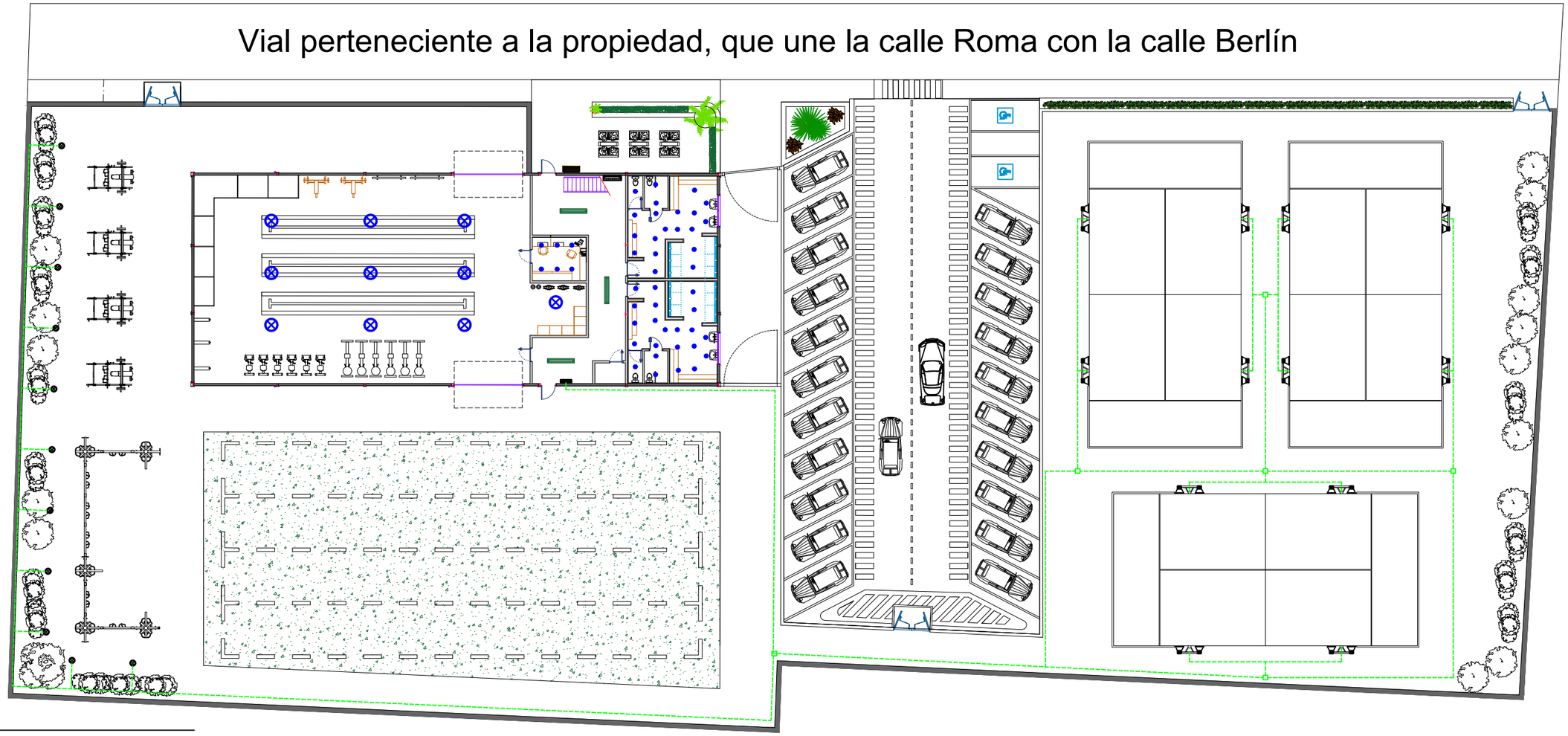
Promotor/titular AMPOSFIT S.A.	INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930 PROYECTADO POR: D. RUIZ	PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT C/ BERLIN 17 N2-N19 - AMPOSTA-
Descripción RED EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES	FECHA: 05/05/2021 ESCALA: 1/300 FORMATO: A3-H D.Ruiz	Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21 Nº de plano 18

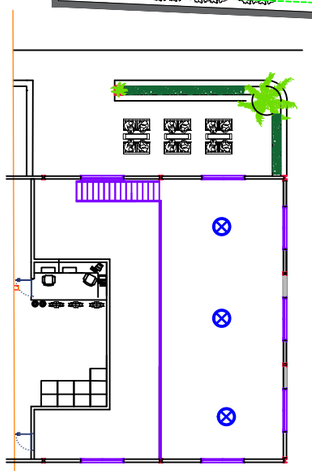


Promotor/titular AMPOSFIT S.A.	INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930	PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT C/ BERLIN 17 N2-N19 - AMPOSTA-
	PROYECTADO POR: D. RUIZ	
	FECHA: 05/05/2021	
	ESCALA: ---	
Descripción ESQUEMA UNIFILAR	FORMATO: A3-H	Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21
	D.Ruiz	Nº de plano 19

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Vial perteneciente a la propiedad, que une la calle Roma con la calle Berlín





1º PLANTA

Promotor/titular

AMPOSFIT S.A.

Descripción

DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS COMPLEJO DEPORTIVO

INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930

PROYECTADO POR: D. RUIZ

FECHA: 05/05/2021

ESCALA: 1/300

FORMATO: A3-H

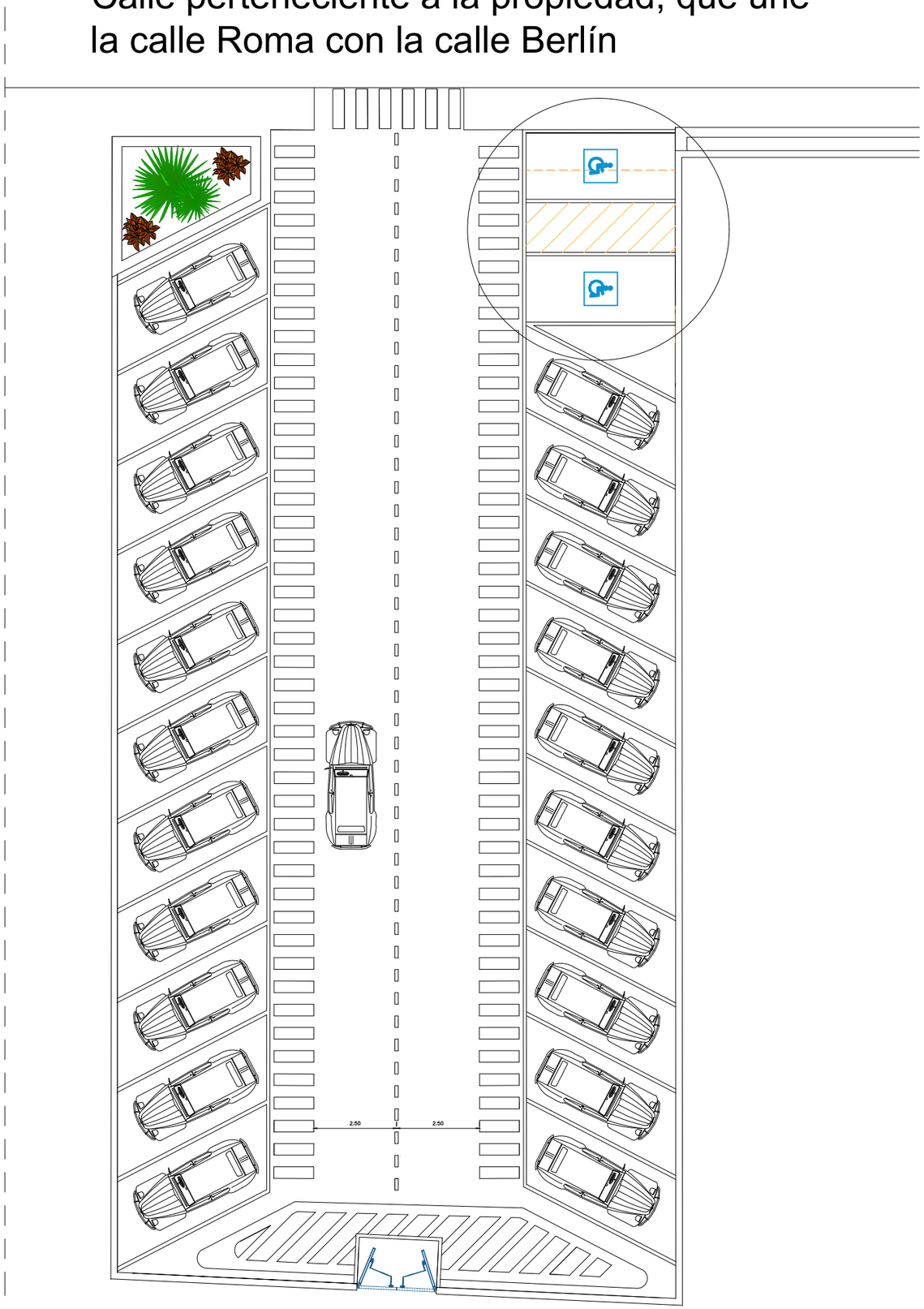
D.Ruiz

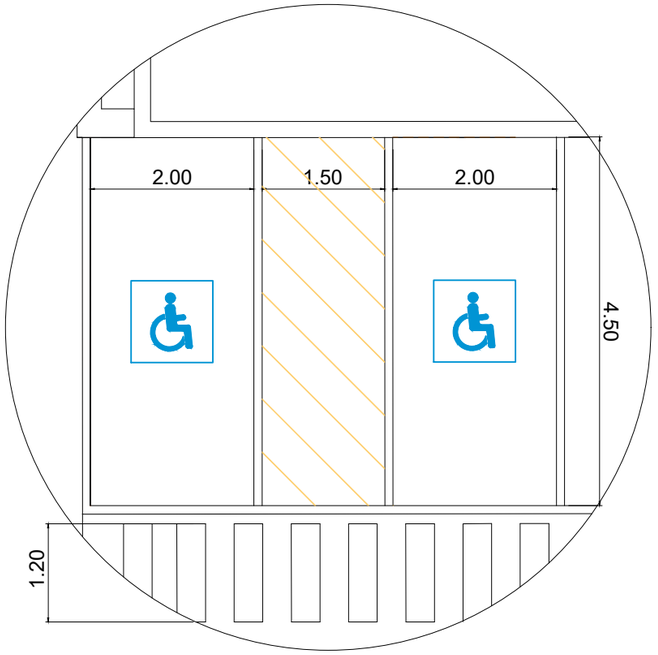
PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT
C/ BERLIN 17 N2-N19
- AMPOSTA-

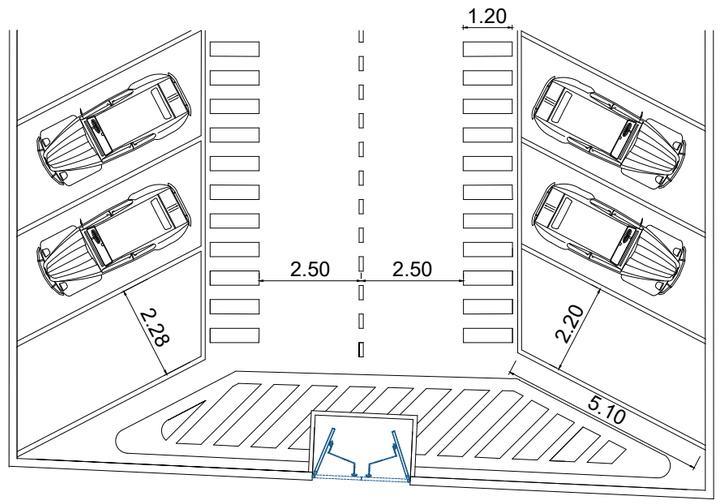
Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21

Nº de plano 20

Calle perteneciente a la propiedad, que une
la calle Roma con la calle Berlín







Promotor/titular AMPOSFIT S.A.	INGENIERO TÉCNICO INDUTRIAL COL 20930	PROYECTO DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO AMPOSFIT C/ BERLIN 17 N2-N19 - AMPOSTA-
	PROYECTADO POR: D. RUIZ	
Descripción DETALLE APARCAMIENTO	FECHA: 05/05/2021 ESCALA: 1/150 FORMATO: A3-H D.Ruiz	Nº REFERENCIA INTERNO: 22597 - 21 Nº de plano 21

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

VOLUMEN III

Documento 5: Pliego de condiciones

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

DOCUMENTO N° 5: Pliego de condiciones

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS 1

1.1. Disposiciones generales 1

1.1.1. Disposiciones de carácter general 1
1.1.1.1. Objeto del pliego de condiciones 1
1.1.1.2. Documentación del proyecto 1
1.1.1.3. Compatibilidad y prelación entre documentos 2
1.1.1.4. Contrato de obra 2
1.1.1.5. Proyecto arquitectónico 2
1.1.1.6. Reglamentación urbanística 3
1.1.1.7. Formalización del contrato de obra 3
1.1.1.8. Responsabilidad del Contratista 4
1.1.1.9. Accidentes de trabajo 4
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros 5
1.1.1.11. Anuncios y carteles 5
1.1.1.12. Copia de los documentos del Proyecto 5
1.1.1.13. Suministro de los materiales 6
1.1.1.14. Causas de rescisión del contrato de la obra 6
1.1.1.15. Omisiones: Buena fe 6
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares 7
1.1.2.1. Replanteo 7
1.1.2.2. Accesos y vallados 7
1.1.2.3. Inicio de las obras y ritmo de ejecución de los trabajos 7
1.1.2.4. Orden de los trabajos 8
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas 8
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 9
1.1.2.7. Prórroga por fuerza mayor 9
1.1.2.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de ejecución de la obra 9
1.1.2.9. Trabajos defectuosos 10
1.1.2.10. Responsabilidad de los vicios ocultos de la obra 10
1.1.2.11. Procedencia de los materiales, aparatos y equipos defectuosos 11
1.1.2.12. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 11
1.1.2.13. Limpieza de las obras del complejo deportivo y exteriores 12
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras ajenas al proyecto 12
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general 12
1.1.3.2. Recepción provisional 13
1.1.3.3. Documentación final de la obra 14
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra 14

1.1.3.5. Plazo de garantía 14
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 14
1.1.3.7. Recepción definitiva 14
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía 15
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 15

1.2. Disposiciones facultativas 15
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación 15
1.2.1.1. Promotor 16
1.2.1.2. El proyectista 16
1.2.1.3. Contratista 16
1.2.1.4. Director de obra 17
1.2.1.5. Director de Ejecución de Obra 17
1.2.1.6. Suministradores de productos 17
1.2.1.7. Dirección Facultativa 17
1.2.1.8. Visitas facultativas 18
1.2.2. Obligaciones de los agentes intervinientes 18
1.2.2.1. El Promotor 18
1.2.2.2. El Proyectista 19
1.2.2.3. Contratista 21
1.2.2.4. Director de Obra 22
1.2.2.5. Director de Ejecución de Obra 24
1.2.2.6. Suministradores de productos 27
1.2.2.7. Propietarios y usuarios en la obra 27

1.3. Disposiciones económicas 27
1.3.1. Contrato de obra 28
1.3.2. Disposición general 29
1.3.3. Fianzas 29
1.3.3.1. Ejecución de trabajos a terceros y pagos con la fianza depositada 29
1.3.3.2. Devolución de las fianzas 29
1.3.4. Precios 30
1.3.4.1. Precio básico 30
1.3.4.2. Precio unitario 30
1.3.4.3. Presupuesto de ejecución de material (PEM) 32
1.3.4.4. Precios contradictorios 32
1.3.4.5. Reclamación de aumento de precios 33
1.3.4.6. Revisión de precios contratados 33
1.3.4.7. Provisión de materiales 33
1.3.5. Obras por administración 33
1.3.6. Valoración y pago por los trabajos 34
1.3.6.1. Forma y plazos de pago de las obras 34

1.3.6.2. Relaciones valoradas y certificaciones 34
1.3.6.3. Pago de los trabajos presupuestados a partida alzada 35
1.3.6.4. Pago de los trabajos especiales no contratados 35
1.3.7. Indemnizaciones 36
1.3.7.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras 36
1.3.7.2. Demora de los pagos por parte del Promotor 36
1.3.8. Obra 36
1.3.8.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra 36
1.3.8.2. Unidades de obra defectuosas 36
1.3.8.3. Seguro de las obras 37
1.3.8.4. Conservación de la obra 37
1.3.8.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor 37
1.3.8.6. Plazos de ejecución: Planning de obra 37
1.3.8.7. Liquidación económica de las obras 37

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 38

2.1. Prescripciones sobre los materiales 38
2.1.1. Garantías de calidad 39

2.2. Materiales empleados en la construcción del complejo deportivo 41
2.2.1. Hormigón estructural 41
2.2.1.1. Condiciones de suministro 41
2.2.1.2. Recepción y control 42
2.2.1.3. Conservación, acopio y manipulación 44
2.2.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra 44
2.2.2. Aceros corrugados para el hormigón armado 45
2.2.2.1. Condiciones de suministro 45
2.2.2.2. Recepción y control 45
2.2.2.3. Conservación, acopio y manipulación 48
2.2.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra 49
2.2.3. Aceros para estructuras metálicas 49
2.2.3.1. Condiciones de suministro 49
2.2.3.2. Recepción y control 50
2.2.3.3. Conservación, acopio y manipulación 51
2.2.3.4. Recomendaciones para su uso en la obra 51
2.2.4. Morteros 51
2.2.4.1. Morteros hechos en obra 51
2.2.4.1.1. Condiciones de suministro 51
2.2.4.1.2. Recepción y control 52
2.2.4.1.3. Conservación, acopio y manipulación 52

2.2.4.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra 52
2.2.4.2. Morteros para revoque y enlucido 53
2.2.4.2.1. Condiciones de suministro 53
2.2.4.2.2. Recepción y control 53
2.2.4.2.3. Conservación, acopio y manipulación 53
2.2.4.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra 54
2.2.5. Cementos 54
2.2.5.1. Condiciones de suministro 54
2.2.5.2. Recepción y control 54
2.2.5.3. Conservación, acopio y manipulación 55
2.2.6. Yesos y escayolas para revestimientos continuos 57
2.2.6.1. Condiciones de suministro 57
2.2.6.2. Recepción y control 57
2.2.6.3. Conservación, acopio y manipulación 58
2.2.7. Ladrillos cerámicos para revestir 58
2.2.7.1. Condiciones de suministro 58
2.2.7.2. Recepción y control 58
2.2.7.3. Conservación, acopio y manipulación 58
2.2.7.4. Recomendaciones para su uso en la obra 59
2.2.8. Materiales cerámicos 59
2.2.8.1. Baldosas cerámicas 59
2.2.8.1.1. Condiciones de suministro 59
2.2.8.1.2. Recepción y control 59
2.2.8.1.3. Conservación, acopio y manipulación 60
2.2.8.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra 60
2.2.8.2. Adhesivos para baldosas cerámicas 60
2.2.8.2.1. Condiciones de suministro 60
2.2.8.2.2. Recepción y control 60
2.2.8.2.3. Conservación, acopio y manipulación 61
2.2.8.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra 61
2.2.8.3. Material de rejuntado para baldosas cerámicas 61
2.2.8.3.1. Condiciones de suministro 61
2.2.8.3.2. Recepción y control 61
2.2.8.3.3. Conservación, acopio y manipulación 62
2.2.8.3.4. Recomendaciones para su uso en la obra 62
2.2.9. Bloques de hormigón 62
2.2.9.1. Condiciones de suministro 62
2.2.9.2. Recepción y control 63
2.2.9.3. Conservación, acopio y manipulación 63
2.2.9.4. Recomendaciones para su uso en la obra 64
2.2.10. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados 64

2.2.10.1. Condiciones de suministro 64
2.2.10.2. Recepción y control 64
2.2.10.3. Conservación, acopio y manipulación 65
2.2.10.4. Recomendaciones para su uso en la obra 65
2.2.11. Carpintería y cerrajería 66
2.2.11.1. Ventanas y balconeras 66
2.2.11.1.1. Condiciones de suministro 66
2.2.11.1.2. Recepción y control 66
2.2.11.1.3. Conservación, acopio y manipulación 66
2.2.11.2. Puertas de madera 66
2.2.11.2.1. Condiciones de suministro 66
2.2.11.2.2. Recepción y control 67
2.2.11.2.3. Conservación, acopio y manipulación 67
2.2.11.2.4. Recomendaciones pasa su uso en la obra 68
2.2.11.3. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones 68
2.2.11.3.1. Condiciones de suministro 68
2.2.11.3.2. Recepción y control 68
2.2.11.3.3. Conservación, acopio y manipulación 69
2.2.12. Vidrios para la construcción 69
2.2.12.1. Condiciones de suministro 69
2.2.12.2. Recepción y control 69
2.2.12.3. Conservación, acopio y manipulación 70
2.2.12.4. Recomendaciones para su uso en la obra 70
2.2.13. Instalaciones 70
2.2.13.1. Canalones y bajantes de PVC-U 70
2.2.13.1.1. Condiciones de suministro 70
2.2.13.1.2. Recepción y control 71
2.2.13.1.3. Conservación, acopio y manipulación 72
2.2.13.2. Tubos de polietileno 72
2.2.13.2.1. Condiciones de suministro 72
2.2.13.2.2. Recepción y control 73
2.2.13.2.3. Conservación, acopio y manipulación 74
2.2.13.3. Grifería sanitaria 75
2.2.13.3.1. Condiciones de suministro 75
2.2.13.3.2. Recepción y control 75
2.2.13.3.3. Conservación, acopio y manipulación 76
2.2.13.4. Aparatos sanitarios cerámicos 76
2.2.13.4.1. Condiciones de suministro 76
2.2.13.4.2. Recepción y control 77
2.2.13.4.3. Conservación, acopio y manipulación 77
2.2.14. Seguridad y salud 77

2.2.14.1. Equipos de protección individual (EPI) 77
2.2.14.1.1. Condiciones de suministro 77
2.2.14.1.2. Recepción y control 77
2.2.14.1.3. Conservación, acopio y manipulación 78
2.2.14.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra 78
2.2.14.2. Sistemas anticaídas 78
2.2.14.2.1. Condiciones de suministro 78
2.2.14.2.2. Recepción y control 78
2.2.14.2.3. Conservación, acopio y manipulación 79
2.2.14.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra 79

2.3. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra 80
2.3.1. Medidas para asegurar la compatibilidad entre los elementos que componen la unidad de obra 80
2.3.2. Características técnicas 80
2.3.3. Normativa de aplicación 80
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra. 80
2.3.4. Criterio de medición en proyecto 80
Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra. 80
2.3.5. Condiciones previas de las unidades de obra 80
2.3.5.1. Listado de unidades de obras antiguas 81
2.3.5.2. Ambientales 81
2.3.5.3. Del contratista 81
2.3.6. Proceso de ejecución 81
2.3.6.1. Fases de ejecución 81
2.3.6.2. Condiciones temporales 81
2.3.7. Pruebas de servicio 82
2.3.8. Conservación y mantenimiento 82
2.3.9. Criterio de medición en obra y condiciones de abono 82
2.3.10. Terminología aplicada en el criterio de medición 83
2.3.10.1. Acondicionamiento del terreno 84
2.3.10.1.1. Volumen de tierras en perfil esponjado. 84
2.3.10.1.2. Volumen de relleno en perfil compactado. 84
2.3.10.1.3. Volumen teórico ejecutado. 84
2.3.10.2. Cimentaciones 84
2.3.10.2.1. Superficie teórica ejecutada. 84
2.3.10.2.2. Volumen teórico ejecutado. 84
2.3.10.3. Estructuras metálicas 84
2.3.10.4. Forjados 85
2.3.10.5. Muros 85
2.3.11. Instalaciones 86

2.4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 86

2.5. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 87

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1. Disposiciones generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. *Objeto del pliego de condiciones*

En el presente pliego de condiciones se detallan los requisitos generales que deben exigirse al Contratista, para que lleve a cabo la realización del proyecto “Proyecto de diseño y ejecución del complejo deportivo AMPOSFIT”.

Se trata de especificar las condiciones técnicas, facultativas, económicas y legales que se deben tener en cuenta para el correcto desarrollo del proyecto, determinando a las partes intervinientes del proyecto, las obligaciones en el proceso de ejecución.

Este documento no pretende así recoger todos los detalles constructivos del equipamiento. Es responsabilidad del Contratista que dichos detalles constructivos, materiales y selección de componentes, estén de acuerdo con las últimas normas de diseño, reglamentos y técnicas aplicables.

1.1.1.2. *Documentación del proyecto*

En el presente proyecto, se encuentran los siguientes documentos:

- Documento nº1: Índice General
- Documento nº2: Memoria descriptiva
- Documento nº3: Anexos
- Documento nº4: Planos
- Documento nº5: Pliego de condiciones
- Documento nº6: Mediciones
- Documento nº7: Presupuesto

Se entiende por documentos contractuales todos aquellos que estén incorporados en el contrato y que deban ser de obligado cumplimiento, exceptuando modificaciones, ue deberán ser debidamente autorizadas. Estos documentos son:

- Anexos
- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto

El resto de los documentos anteriormente citados, serán puramente entidades informativas y documentales para la ayuda en el proceso de ejecución del proyecto.

En consecuencia, el Contratista no podrá alegar modificación alguna de las condiciones del contrato en base a los datos contenidos en los documentos informativos a menos que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El Contratista será único responsable de los fallos que se puedan derivar de no haber obtenido la suficiente información directa que ratifique o modifique el contenido de las entidades informativas del proyecto.

1.1.1.3. *Compatibilidad y prelación entre documentos*

Los documentos anteriormente citados que definen este proyecto, existen la compatibilidad entre sí y además son complementarios unos de otros. Se debe procurar que sólo con la ayuda del “ANEXO”, los “PLANOS” y el “PLIEGO DE CONDICIONES” se pueda llevar a cabo la ejecución total del proyecto.

En cuanto al orden y prioridad de estos documentos, este hecho dependerá del aspecto que se considere tanto el Contratista como el redactor de la obra. Si se analiza desde el punto de vista técnico-teórico, el documento más importante es la “MEMORIA” y en especial los “CÁLCULOS”, seguido de los “PLANOS”. Si se mira desde el punto de vista jurídico-legal, será el “PLIEGO DE CONDICIONES” el que sea el documento más importante.

1.1.1.4. *Contrato de obra*

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y con cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.5. *Proyecto arquitectónico*

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estética de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.6. *Reglamentación urbanística*

El proyecto de ejecución de obra del complejo deportivo, se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente, principalmente el planeamiento vigente del término municipal donde se vaya a implementar el complejo deportivo, en Amposta.

1.1.1.7. *Formalización del contrato de obra*

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública apetición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá la comunicación de la adjudicación, la copia del recibo de depósito de la fianza, la cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realizaciónde las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.8. *Responsabilidad del Contratista*

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a los procesos de demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra mal ejecutadas o con deficiencias, sin poder excusarse en el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. *Accidentes de trabajo*

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10. *Daños y perjuicios a terceros*

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por la propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. *Anuncios y carteles*

Sin preceptiva autorización por parte del Promotor, el contratista no podrá colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. *Copia de los documentos del Proyecto*

El contratista tiene derecho a poder extraer copias de los documentos integrantes del proyecto de obra del complejo deportivo.

1.1.1.13. *Suministro de los materiales*

Se especificará en el Contrato que la responsabilidad por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros, será culpa del Contratista.

1.1.1.14. *Causas de rescisión del contrato de la obra*

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

1. La muerte o incapacitación del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.
3. Las alteraciones del contrato por la modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
4. Las alteraciones del contrato por las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
5. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
6. Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
7. El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
8. El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
9. El abandono de la obra sin causas justificadas.
10. La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.15. *Omisiones: Buena fe*

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

En el siguiente apartado se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas, las obras de la nave industrial y de sus exteriores.

1.1.2.1. *Replanteo*

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

A su vez, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su preceptiva conformidad, se preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.2. *Accesos y vallados*

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.3. *Inicio de las obras y ritmo de ejecución de los trabajos*

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

El acta de comienzo de la obra contendrá una fecha, que esta marcará el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra y se deberán ceñir a eso para cumplir con los plazos previamente establecidos.

1.1.2.4. *Orden de los trabajos*

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, responsabilidad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5. *Facilidades para otros contratistas*

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6. *Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor*

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier 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.

1.1.2.7. *Prórroga por fuerza mayor*

Por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, si éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, 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.

1.1.2.8. *Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de ejecución de la obra*

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 hubiese proporcionado.

1.1.2.9. *Trabajos defectuosos*

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, 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.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.10. *Responsabilidad de los vicios ocultos de la obra*

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no,

que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.11. *Procedencia de los materiales, aparatos y equipos defectuosos*

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.12. *Gastos ocasionados por pruebas y ensayos*

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que

pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.13. *Limpieza de las obras del complejo deportivo y exteriores*

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras ajenas al proyecto

1.1.3.1. *Consideraciones de carácter general*

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, 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 Contratista, haciendo 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 y 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 Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa 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.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. *Recepción provisional*

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra a la propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. 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 extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar 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 Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. *Documentación final de la obra*

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece el apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. *Medición definitiva y liquidación provisional de la obra*

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. *Plazo de garantía*

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6. *Conservación de las obras recibidas provisionalmente*

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7. *Recepción definitiva*

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha

cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. *Prórroga del plazo de garantía*

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 Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. *Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida*

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por

lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

1.2.1.1. *Promotor*

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y 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.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2. *El proyectista*

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. *Contratista*

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

1.2.1.4. *Director de obra*

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5. *Director de Ejecución de Obra*

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. *Suministradores de productos*

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de estas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.1.7. *Dirección Facultativa*

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.1.8. *Visitas facultativas*

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.2. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14,15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.2.1. *El Promotor*

1. Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
2. Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.
3. Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.
4. Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable,

conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

5. Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.
6. La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.
7. Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D.1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.
8. Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.
9. Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento de este y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.2.2. *El Proyectista*

1. Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.
2. Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno.
3. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.
4. Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.
5. Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.
6. Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos,

igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

7. Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.2.3. *Contratista*

1. Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.
2. Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo con el correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.
3. Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.
4. Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.
5. Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

6. Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.
7. Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.
8. Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
9. Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.
10. Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

1.2.2.4. *Director de Obra*

1. Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

2. Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.
3. Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.
4. Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de esta, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.
5. Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.
6. Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.
7. Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.
8. Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones

efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

9. Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.
10. La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.
11. Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.
12. Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.2.5. *Director de Ejecución de Obra*

1. La Dirección inmediata de la Obra.
2. Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados

necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

3. Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.
4. Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al
5. Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.
6. Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de estos.
7. Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.
8. Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.
9. Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.
10. Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo con los criterios y

leyes de los materiales y de la correcta construcción y a las normativas de aplicación.

11. Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.
12. Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.
13. Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.
14. Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.
15. Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.
16. Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.
17. Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.
18. Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

19. Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de punto de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.
20. Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.
21. Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

1.2.2.6. *Suministradores de productos*

1. Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.
2. Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.2.7. *Propietarios y usuarios en la obra*

1. Los propietarios deben conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.
2. La utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones económicas

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.1. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos que aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará

a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.2. Disposición general

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.3. Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra en función de las características firmadas en él.

1.3.3.1. *Ejecución de trabajos a terceros y pagos con la fianza depositada*

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, 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 Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.3.2. *Devolución de las fianzas*

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor 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 y subcontratados.

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.4. Precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra.

Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.4.1. *Precio básico*

Es el precio por unidad de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.4.2. *Precio unitario*

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los costes directos, calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra, los medios auxiliares, costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación, los costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación con la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre

el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- 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 e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo extraordinario o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra los siguientes puntos:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.4.3. *Presupuesto de ejecución de material (PEM)*

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.4.4. *Precios contradictorios*

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. 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 hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.4.5. *Reclamación de aumento de precios*

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, 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.

1.3.4.6. *Revisión de precios contratados*

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.4.7. *Provisión de materiales*

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales aprovisionados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.5. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva

directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.6. Valoración y pago por los trabajos

1.3.6.1. *Forma y plazos de pago de las obras*

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.6.2. *Relaciones valoradas y certificaciones*

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. 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 parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.6.3. *Pago de los trabajos presupuestados a partida alzada*

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.6.4. *Pago de los trabajos especiales no contratados*

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea 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 la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7. Indemnizaciones

1.3.7.1. *Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras*

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.7.2. *Demora de los pagos por parte del Promotor*

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.8. Obra

1.3.8.1. *Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra*

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos 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 maquinaria 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 Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.8.2. *Unidades de obra defectuosas*

Las obras defectuosas no se valorarán y correrán a cargo del Contratista para su demolición y su posterior reconstrucción para garantizar la calidad de ejecución de obra.

1.3.8.3. *Seguro de las obras*

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.8.4. *Conservación de la obra*

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.8.5. *Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor*

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento de este.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.8.6. *Plazos de ejecución: Planning de obra*

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.8.7. *Liquidación económica de las obras*

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de estas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de estos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de estos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.

- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico

se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda).
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.2. Materiales empleados en la construcción del complejo deportivo

2.2.1. Hormigón estructural

El hormigón estructural será el utilizado para la construcción de la cimentación de la nave industrial, tanto para las zapatas como para sus vigas arriostradas y para las zonas donde se realizarán elementos hormigonados de fabricación in situ.

2.2.1.1. *Condiciones de suministro*

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.2.1.2. *Recepción y control*

- Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Durante el suministro:
  - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
    - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Fecha de entrega.
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
    - Especificación del hormigón.
      - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
        - Designación.
        - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
      - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
        - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
        - Tipo de ambiente.
      - Tipo, clase y marca del cemento.
      - Consistencia.
      - Tamaño máximo del árido.
      - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.2.1.3. *Conservación, acopio y manipulación*

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.2.1.4. *Recomendaciones para su uso en la obra*

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.2.2. Aceros corrugados para el hormigón armado

Estos aceros corrugados serán utilizados para la configuración del armado de la cimentación formada por las zapatas y las vigas arriostradas.

2.2.2.1. *Condiciones de suministro*

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.2.2.2. *Recepción y control*

- Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
    - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
    - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
    - Aptitud al doblado simple.
    - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
    - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
      - Marca comercial del acero.
      - Forma de suministro: barra o rollo.
      - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
    - Composición química.
  - En la documentación, además, constará:
    - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

- Fecha de emisión del certificado.

- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.

- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.2.2.3. *Conservación, acopio y manipulación*

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización.

Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.2.2.4. *Recomendaciones para su uso en la obra*

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.2.3. Aceros para estructuras metálicas

Dado que la estructura de la nave industrial está creada mediante perfiles metálicos, estos deberán ser estipulados dentro de este apartado.

2.2.3.1. *Condiciones de suministro*

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.2.3.2. *Recepción y control*

- Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
  - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
    - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
    - El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.3.3. *Conservación, acopio y manipulación*

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.2.3.4. *Recomendaciones para su uso en la obra*

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.2.4. Morteros

2.2.4.1. *Morteros hechos en obra*

Estos morteros serán utilizados para la unión de los bloques de hormigón que confieren el cerramiento del perímetro del complejo deportivo y para la unión y cierre de elementos presentes en la nave industrial del complejo deportivo.

2.2.4.1.1. Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

- A granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.2.4.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.4.1.3. Conservación, acopio y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.2.4.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.2.4.2. *Morteros para revoque y enlucido*

Estos morteros serán utilizados para revocar interiores de la nave industrial y enlucirlos.

2.2.4.2.1. Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 o 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.2.4.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.4.2.3. Conservación, acopio y manipulación

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.2.4.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.2.5. Cementos

2.2.5.1. *Condiciones de suministro*

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

2.2.5.2. *Recepción y control*

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
  - 1. Número de referencia del pedido.
  - 2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
  - 3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
  - 4. Designación normalizada del cemento suministrado.
  - 5. Cantidad que se suministra.
  - 6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
  - 7. Fecha de suministro.
  - 8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

2.2.5.3. *Conservación, acopio y manipulación*

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o

mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palés o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.
- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.
- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar los factores climáticos como son la temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento, los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc y las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

2.2.6. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.2.6.1. *Condiciones de suministro*

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.2.6.2. *Recepción y control*

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

- Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
- A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
  - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
  - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.

- El producto estará seco y exento de grumos.

2.2.6.3. *Conservación, acopio y manipulación*

Las muestras que deben conservarse en obra se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.2.7. Ladrillos cerámicos para revestir

Los ladrillos serán utilizados para hacer los cerramientos presentes en el interior de la nave industrial.

2.2.7.1. *Condiciones de suministro*

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palés.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palés cerca de los pilares de la estructura.

2.2.7.2. *Recepción y control*

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.7.3. *Conservación, acopio y manipulación*

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se acopian otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.2.7.4. *Recomendaciones para su uso en la obra*

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.2.8. Materiales cerámicos

2.2.8.1. *Baldosas cerámicas*

Las baldosas cerámicas serán para revestir los vestuarios para evitar la filtración de humedades.

2.2.8.1.1. Condiciones de suministro

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.2.8.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.8.1.3. Conservación, acopio y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.2.8.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.2.8.2. *Adhesivos para baldosas cerámicas*

2.2.8.2.1. Condiciones de suministro

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.2.8.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.8.2.3. Conservación, acopio y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.2.8.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

2.2.8.3. *Material de rejuntado para baldosas cerámicas*

2.2.8.3.1. Condiciones de suministro

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.2.8.3.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
  - Nombre del producto.

- Marca del fabricante y lugar de origen.
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
- Número de la norma y fecha de publicación.
- Identificación normalizada del producto.
- Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.8.3.3. Conservación, acopio y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.2.8.3.4. Recomendaciones para su uso en la obra

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.2.9. Bloques de hormigón

Los bloques de hormigón serán utilizados para realizar cerramientos perimetrales del complejo deportivo.

2.2.9.1. *Condiciones de suministro*

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palés, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

2.2.9.2. *Recepción y control*

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.9.3. *Conservación, acopio y manipulación*

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se acopian otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

2.2.9.4. *Recomendaciones para su uso en la obra*

- Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.
- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

2.2.10. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados

Los prefabricados de hormigón para forjados serán utilizados para generar la segunda planta encima de los vestuarios para la sala de descanso.

2.2.10.1. *Condiciones de suministro*

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.
- Para su descarga y manipulación en la obra se deben emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo.

2.2.10.2. *Recepción y control*

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Inspecciones:

- Se recomienda que la Dirección Facultativa, directamente o mediante una entidad de control, efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación.
- Si algún elemento resultase dañado durante el transporte, descarga y/o manipulación, afectando a su capacidad portante, deberá desecharse.

2.2.10.3. *Conservación, acopio y manipulación*

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.
- Se evitará que en la maniobra de izado se originen vuelos o luces excesivas que puedan llegar a fisurar el elemento, modificando su comportamiento posterior en servicio.
- En su caso, las juntas, fijaciones, etc, deberán ser acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características.

2.2.10.4. *Recomendaciones para su uso en la obra*

- El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

2.2.11. Carpintería y cerrajería

2.2.11.1. *Ventanas y balconeras*

En el caso del complejo deportivo únicamente se van a implementar ventanas en todo el conjunto de la nave industrial.

2.2.11.1.1. Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.2.11.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.11.1.3. Conservación, acopio y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.2.11.2. *Puertas de madera*

Estas puertas serán las instaladas en los cerramientos de las estancias indicadas en el proyecto.

2.2.11.2.1. Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.2.11.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
  - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
  - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
  - La escuadría y planeidad de las puertas.
  - Verificación de las dimensiones.

2.2.11.2.3. Conservación, acopio y manipulación

El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.2.11.2.4. Recomendaciones pasa su uso en la obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.2.11.3. *Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones*

Estas puertas estarán instaladas tanto en los cerramientos de la nave industrial como de los exteriores del complejo deportivo.

2.2.11.3.1. Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.2.11.3.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de esta, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.11.3.3. Conservación, acopio y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.2.12. Vidrios para la construcción

Los vidrios serán instalados en las zonas donde se deberá tener separación, pero garantizar el contacto visual.

2.2.12.1. *Condiciones de suministro*

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.2.12.2. *Recepción y control*

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.12.3. *Conservación, acopio y manipulación*

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

2.2.12.4. *Recomendaciones para su uso en la obra*

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.2.13. Instalaciones

2.2.13.1. *Canalones y bajantes de PVC-U*

2.2.13.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.2.13.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.13.1.3. Conservación, acopio y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.2.13.2. *Tubos de polietileno*

2.2.13.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.2.13.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.13.2.3. Conservación, acopio y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

2.2.13.3. *Grifería sanitaria*

2.2.13.3.1. Condiciones de suministro

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.2.13.3.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
  - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
    - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
    - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
    - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
  - Para los mezcladores termostáticos
    - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
    - Las letras LP (baja presión).

- Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
  - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
  - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
- Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

- El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
  - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
  - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
  - El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.2.13.3.3. Conservación, acopio y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.2.13.4. *Aparatos sanitarios cerámicos*

2.2.13.4.1. Condiciones de suministro

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.2.13.4.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material dispondrá de los siguientes datos:
  - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
  - Las instrucciones para su instalación.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.13.4.3. Conservación, acopio y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2.14. Seguridad y salud

2.2.14.1. *Equipos de protección individual (EPI)*

2.2.14.1.1. Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.2.14.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.2.14.1.3. Conservación, acopio y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.2.14.1.4. Recomendaciones para su uso en la obra

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de la gravedad del riesgo, el tiempo o frecuencia de exposición al riesgo, las prestaciones del propio equipo y los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2.14.2. *Sistemas anticaídas*

2.2.14.2.1. Condiciones de suministro

El sistema se debe transportar en paquetes con forma de cilindro de aproximadamente un metro de diámetro, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

2.2.14.2.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
  - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
  - Verificación de las dimensiones de la pieza.
  - El estado y acabado de las soldaduras.
  - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de esta con rasqueta.
  - La ausencia de deterioro, oxidación e intentos de reparación no autorizada.
  - Que los accesorios o elementos de anclaje estén suministrados por el mismo suministrador del sistema.

2.2.14.2.3. Conservación, acopio y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25°C.

2.2.14.2.4. Recomendaciones para su uso en la obra

Su vida útil es limitada, debido tanto a su desgaste prematuro por el uso como a su amortización, que vendrá fijada por su estado y su mantenimiento, con independencia de su fecha de fabricación.

2.3. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Todas las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizarán de la siguiente manera:

2.3.1. Medidas para asegurar la compatibilidad entre los elementos que componen la unidad de obra

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

2.3.2. Características técnicas

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo con los criterios que marca la propia normativa.

2.3.3. Normativa de aplicación

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

2.3.4. Criterio de medición en proyecto

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

2.3.5. Condiciones previas de las unidades de obra

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recogido los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

2.3.5.1. *Listado de unidades de obras antiguas*

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obras realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

2.3.5.2. *Ambientales*

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán

iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o

será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

2.3.5.3. *Del contratista*

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

2.3.6. Proceso de ejecución

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

2.3.6.1. *Fases de ejecución*

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

2.3.6.2. *Condiciones temporales*

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

2.3.7. Pruebas de servicio

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

2.3.8. Conservación y mantenimiento

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

2.3.9. Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

2.3.10. Terminología aplicada en el criterio de medición

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

2.3.10.1. *Acondicionamiento del terreno*

2.3.10.1.1. Volumen de tierras en perfil esponjado.

La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

2.3.10.1.2. Volumen de relleno en perfil compactado.

La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

2.3.10.1.3. Volumen teórico ejecutado.

Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

2.3.10.2. *Cimentaciones*

2.3.10.2.1. Superficie teórica ejecutada.

Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

2.3.10.2.2. Volumen teórico ejecutado.

Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

2.3.10.3. *Estructuras metálicas*

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

2.3.10.4. *Forjados*

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

2.3.10.5. *Muros*

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

2.3.11. Instalaciones

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

2.4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.

- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

2.5. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

VOLUMEN IV

Documento 6: Mediciones

Documento 7: Presupuesto

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

Índice Volumen IV

DOCUMENTO Nº 6: mediciones

1. Picado-Movimientos de tierras 1
2. Cimentación nave inudstrial 2
3. Estructura 3
4. Cubierta 4
5. Cerramientos fachada 5
6. Pavimentados 6
7. Carpintería 7
8. Cerramientos interiores nave industrial 8
9. Revestimientos 9
10. Suministro de agua 10
11. Grifería y accesorios vestuarios 11
12. Aguas pluviales 12
13. Suministro de agua 13
14. Grifería y accesorios vestuarios 14
15. Aguas pluviales 15
16. Suministro de agua 16
17. Grifería y accesorios vestuarios 17
18. Aguas pluviales 18
19. Suministro de agua 19
20. Grifería y accesorios vestuarios 20
21. Aguas pluviales 21

DOCUMENTO N° 7: Presupuesto

1. Cuadro de precios Nº1 23
2. Cuadro de precios Nº2 35
3. Presupuesto 55
4. Resumen presupuesto 71
5. Presupuesto de ejecución por contrata 72

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

Documento 6: Mediciones

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

MEDICIONES

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 01 PICADO-MOVIMIENTOS DE TIERRA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	K2194A11	m2	Arranque de pavimento asfáltico, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Planta nave industrial		800,000				800,000	C#*D#*E#*F#
2	Zonas ajardinadas		270,400				270,400	C#*D#*E#*F#
3	Muro perimetral		71,200				71,200	C#*D#*E#*F#
4	Redes de saneamiento		400,000				400,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1.541,600**

2	P21Z1-52UZ	m2	Repicado de 4 cm de espesor medio para la regularización de superficies de hormigón en paramentos horizontales con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Planta nave industrial		800,000				800,000	C#*D#*E#*F#
2	Muro perimetral		71,200				71,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **871,200**

3	P221B-EL6Z	m3	Excavación de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con retroexcavadora y carga mecánica sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Colector general		100,000	0,500	1,200		60,000	C#*D#*E#*F#
2	Red de aguas pluviales exteriores		225,000	0,500	1,200		135,000	C#*D#*E#*F#
3	Red de aguas pluviales cubierta		56,000	0,500	1,200		33,600	C#*D#*E#*F#
4	Red de aguas residuales		19,000	0,500	1,200		11,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **240,000**

4	P243-DT12	m3	Transporte de residuos dentro de la obra, con dúmper y tiempo de espera para la carga a mano

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Colector general		100,000	0,500	1,200		60,000	C#*D#*E#*F#
2	Red de aguas pluviales exteriores		225,000	0,500	1,200		135,000	C#*D#*E#*F#
3	Red de aguas pluviales cubierta		56,000	0,500	1,200		33,600	C#*D#*E#*F#
4	Red de aguas residuales		19,000	0,500	1,200		11,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **240,000**

5	P2241-52SK	m2	Repaso y compactado de explanada, con compactación del 90% PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Planta nave industrial		800,000				800,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **800,000**

6	P2243-53A9	m2	Refino de suelos y paredes de zanjas, pozos y recalces hasta 1,5 m de profundidad

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Colector general		100,000	0,500			50,000	C#*D#*E#*F#
2	Red de aguas pluviales exteriores		225,000	0,500			112,500	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

3	Red de aguas pluviales cubierta	56,000	0,500		28,000	C#*D#*E#*F#
4	Red de aguas residuales	19,000	0,500		9,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **200,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 02 CIMENTACIÓN NAVE INDUSTRIAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P340-7AG4	m3	Consolidación de terreno por inyección de lechada de microcemento ultrafino con aditivo dispersante, con método del tubo manguito de acero, con 3 válvulas de inyección antirretorno por metro lineal de tubo, con una dotación de 300 kg/m3, con entramado de perforación de 1,25 x 1,25 m

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cuantia de 28 Kg/m3		27,090				27,090	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **27,090**

2	P310-D51G	kg	Armadura de zanjas y pozos AP400 S con barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	N1 y N3 con mermas		170,850				170,850	C#*D#*E#*F#
3	N6, N8, N11, N13, N18, N21 y N23 con mermas		255,200				255,200	C#*D#*E#*F#
5	N26 y N28 con mermas		138,910				138,910	C#*D#*E#*F#
7	N31, N33, N36 y N38 con mermas		64,990				64,990	C#*D#*E#*F#
9	N44 y N46 con mermas		79,730				79,730	C#*D#*E#*F#
11	N48 y N50 con mermas		48,950				48,950	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **758,630**

3	P446-DMA5	kg	Acero S355J2H según UNE-EN 10210-1, para elementos de anclaje formados por pieza compuesta, en perfiles huecos laminados en calient serie redondo, cuadrado y rectangular, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Placas de anclaje	T						
2	400x400x15 mm		37,680				37,680	C#*D#*E#*F#
3	450x450x16 mm		203,470				203,470	C#*D#*E#*F#
4	500x500x18 mm		353,250				353,250	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **594,400**

4	P312-D4W6	m3	Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zapatas	T						
2	220x220x65 cm		2,200	2,200	0,650		3,146	C#*D#*E#*F#
3	260x260x70 cm		2,600	2,600	0,700		4,732	C#*D#*E#*F#
4	215x215x60 cm		2,150	2,150	0,600		2,774	C#*D#*E#*F#
5	135x135x60 cm		1,350	1,350	0,600		1,094	C#*D#*E#*F#
6	155x155x60 cm		1,550	1,550	0,600		1,442	C#*D#*E#*F#
8	Vigas riostras	T						
9	totales (75,5m)		0,400	0,400	75,500		12,080	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN **25,268**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 03 ESTRUCTURA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P44C-DP26	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para pilares formados por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pilares	T						
2	HEB 220		535,760	20,000			10.715,200	C#*D#*E#*F#
3	HEB 240		257,950	2,000			515,900	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **11.231,100**

2 P448-44HJ kg Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para cerchas formadas por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	IPE 360		14,000	430,980			6.033,720	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **6.033,720**

3 P4LB-3DNF m2 Losas alveolares de hormigón pretensado de 25 cm de altura y 100 a 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, de 67.1 a 124.5 kN·m por m de ancho de momento flector último, para forjado de 25+ 5 cm, colocadas sobre estructura

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Forjado 2a planta		81,250				81,250	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **81,250**

4 P442-DFZ0 kg Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vigas nave	T						
2	Soporte puertas de garaje IPE 270		2,000	217,180			434,360	C#*D#*E#*F#
3	Unión porticos unión cercha-pilar IPE 120		6,000	59,580	2,000		714,960	C#*D#*E#*F#
4	Unión porticos hastiales con contiguos interno IPE 120		4,000	59,580			238,320	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1.387,640**

5 P445-E7G2 kg Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, galvanizado, colocado en obra con tornillos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Correas ZF-225	T						
2	Correas		12,000	35,000	7,470		3.137,400	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN **3.137,400**

6 P4P5-H9AY m Losa de escalera prefabricada de hormigón con escalón de 35x15 cm, como máximo, con superficie superior acabada con corindón

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **8,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 04 CUBIERTA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P531-9R23	m2	Cubierta con panel sandwich de planchas de acero con aislamiento de poliisocianurato (PIR), con un espesor total de 50 mm, con la cara exterior nervada color blanco y la cara interior grecada, galvanizado en caliente y prelacado en ambas caras, espesor de las planchas (ext/int) 0.6/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada, con fijación oculta con tapajuntas, con una pendiente de 7 a 30%

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			14,000	35,000			490,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **490,000**

2 P54B-HCK4 m Cumbrera para Cubierta continua de bandejas de aluminio, de plancha de aluminio de 1 mm de espesor, preformada y de 60 cm de desarrollo, acabado gofrado, con parte proporcional de barrera de vapor, aislamiento térmico de lana de roca, carril de aluminio extruido con clips de subjección, incluidas las piezas cortavientos del mismo acabado que la plancha y los perfiles y elementos de fijación, colocado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			35,000				35,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **35,000**

3 P8M1-HCHV m2 Formación de contorno de apertura (jambas y dintel) con plancha de acero galvanizado de 6 mm de espesor, colocada con fijaciones mecánicas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000	14,000			28,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **28,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 05 CERRAMIENTOS FACHADA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P63A-6EX5	m2	Cerramiento de placas conformadas lisas de hormigón armado de 14 cm de espesor, de 3 m de anchura y 9 m de longitud como máximo, con acabado liso, color gris a una cara, colocadas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Fachada principal		1,000	14,000	8,200		114,800	C#*D#*E#*F#
2	Fachada posterior		1,000	14,000	8,200		114,800	C#*D#*E#*F#
3	Fachada lateral		2,000	34,940	7,100		496,148	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN **725,748**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 06 PAVIMENTADOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P92A-DX88	m3	Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, con extendido y compactado del material al 95% del PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Planta nave industrial		1,000	13,700	34,640	0,150	71,185	C#*D#*E#*F#
2	Muro perimetral		1,000	71,200		0,150	10,680	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **81,865**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	P9G6-4XOK	m2	Pavimento de hormigón HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de espesor, con acabado fratasado mecánico

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pavimento nave industrial		13,750	34,640			476,300	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **476,300**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	P9D5-362W	m2	Pavimento interior, de baldosa de gres extruido esmaltado, grupo AI/AIIa (UNE-EN 14411), de forma rectangular o cuadrada, precio medio, de 16 a 25 piezas/m2, Indeterminado colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888)

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vestuarios masculino y femenino		14,000	5,700			79,800	C#*D#*E#*F#
2	Sala de descanso		14,000	5,700			79,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **159,600**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 07 CARPINTERÍA
Título 3 71 VENTANAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PAF8-7D6B	u	Ventana de aluminio lacado blanco, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 210x120 cm, elaborada con perfiles de precio medio, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 8A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			19,000				19,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **19,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	PAF4-5Z8L	u	Ventana aluminio anodizado natural de 4 lamas móviles de eje horizontal de 290 mm de altura, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 150x122 cm y accionamiento manual

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vestuarios		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

MEDICIONES

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 07 CARPINTERÍA
Título 3 72 PUERTAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PAR0-4UX5	u	Puerta basculante articulada de 2 hojas, de 4,5 m de anchura y 4,5 m de altura de luz de paso, con marco y estructura de perfileria de acero galvanizado, acabada con plancha de acero galvanizado, compensada con contrapeso lateral protegido dentro de caja registrable, con guías y cerradura, anclada con mortero de cemento 1:4

MEDICIÓN DIRECTA **2,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	PAQB-B7Z7	u	Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz de paso de 80 cm de anchura y 210 cm de altura, para un espesor de marco de 10 cm, como máximo, acabado lacado, con hoja caras lisas de tablero aglomerado hidófugo chapado, galces y tapajuntas de MDF chapado, burlete de goma, herrajes de colgar, cerradura de resbalón, con juego de manillas, de aluminio anodizado, con placa pequeña, de precio medio

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	vestuarios		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
2	oficina		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Paso pasillo-crossfit indoor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **8,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	PAN4-36V4	u	Premarco de paredón para puerta de madera para una luz de marco de 70 cm de anchura y 210 cm de altura

MEDICIÓN DIRECTA **8,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	PAD0-H8WK	u	Puerta de plancha perforada de acero de una hoja batiente y marco en perfil laminado de acero para un hueco de obra de 210x90 cm, con cerradura y pasadores, colocada

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
5	PAN5-7YVI	u	Premarco para ventana, de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm2, con accesorios para persiana, para un hueco de obra aproximado de 210x90 cm

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 07 CARPINTERÍA
Título 3 73 BARANDILLAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PB15-ETWO	m	Barandilla de aluminio lacado con montantes, plafón y travesaños, de 100 a 120 cm de altura, anclada con fijaciones mecánicas

MEDICIÓN DIRECTA **17,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 08 CERRAMIENTOS INTERIORES NAVE INDUSTRIAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P6126-58TP	m2	Pared divisoria apoyada de espesor 14 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			32,500	3,100			100,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **100,750**

2 P6123-7BQ8 m2 Pared de cerramiento pasante de espesor 14 cm, de ladrillo perforado hidrofugado, HD, de 290x140x50 mm, a una cara vista, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, tomado con mortero para albañilería industrializado M 5 (5 N/mm2) de designación (G) según norma UNE-EN 998-2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vestuarios		40,100	3,100			124,310	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **124,310**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 09 REVESTIMIENTOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 E8241323 m2 Alicatado de paramento vertical interior a una altura <= 3 m con baldosa de cerámica esmaltada brillante, azulejo, grupo BIII (UNE-EN 14411), precio medio, de 6 a 15 piezas/m2 colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 T (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888)

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vestuarios		42,500	2,000	3,000		255,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **255,000**

2 E8121312 m2 Enyesado a buena vista sobre paramento horizontal interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Oficina+pared divisoria		32,450	2,000	3,000		194,700	C#*D#*E#*F#
2	Sala de calderas		3,670	2,000	3,000		22,020	C#*D#*E#*F#
3	Pared exterior vestuarios		12,200	1,000	3,000		36,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **253,320**

3 E898J140 m2 Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura a la cola con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Paredes exteriores nave industrial							
2			35,000	2,000	7,500		525,000	C#*D#*E#*F#
3			14,000	2,000	7,500		210,000	C#*D#*E#*F#
4	Paredes interiores nave industrial							
5			35,000	2,000	7,500		525,000	C#*D#*E#*F#
6			14,000	1,000	7,500		105,000	C#*D#*E#*F#
7			14,000	1,000	3,500		49,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1.414,000**

4 E894ACK0 m2 Pintado de pilar de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	HEB 220		18,000	7,600	1,270	1,000	173,736	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

2	HEB 240		2,000	3,000	1,380	2,000	16,560	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **190,296**

5 E894BCK0 m2 Pintado de viga de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	IPE 120		4,000	12,000	5,750	0,430	118,680	C#*D#*E#*F#
2	IPE 270		4,000	2,000	5,750	0,930	42,780	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **161,460**

6 E894CCK0 m2 Pintado de cercha de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	IPE 360		14,000	7,000	0,170	4,000	66,640	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **66,640**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 10 SUMINISTRO DE AGUA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 EJM1A407 u Contador de agua con emisor de impulsos de tipo REED, para agua fria hasta 40°C, con una relación impulsos/litro de 1:10, cuerpo de latón y esfera seca, con uniones roscadas de 1 1/4" de diámetro nominal, conectado a una bateria o a un ramal

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

2 EJMAU010 u Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800 x 600 x 300, instalado empotrado en muro

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

3 EFB19625 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AFS	T						
2	Acometida		33,000				33,000	C#*D#*E#*F#
3	Montante		2,900				2,900	C#*D#*E#*F#
4	Ramal 1		9,200				9,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **45,100**

4 EFB18652 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AFS	T						
2	Ramal 2		5,620	2,000			11,240	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**11,240**	

5 EFB17652 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 40 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Ramal 3		22,100	2,000			44,200	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**44,200**	

6 EFB16652 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 32 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ACS	T						
2	Ramal 1		14,500	2,000			29,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**29,000**	

7 EFB15652 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AFS	T						
2	Ramal 4		18,830	2,000			37,660	C#*D#*E#*F#
3	ACS	T						
4	Ramal 2		19,900	2,000			39,800	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**77,460**	

8 EFB14652 m Tubo de polietileno de designación PE 100, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ACS	T						
2	Ramal 3		9,700	2,000			19,400	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**19,400**	

9 EJACF6A0 u Intercambiador de placas para agua caliente sanitaria con placas solares, 50 kW de potencia térmica, caudal de entrada de 3.62 m3/h a 50 °C con un gradiente térmico de 13 °C, caudal de ACS de 3.34 m3/h a 32 °C con un gradiente térmico de 13 °C, placas de acero inoxidable de designación 1.4401 (AISI 316), termosoldadas, con conexiones enroscadas de 1 1/2´´, colocado sobre bancada y conectado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**4,000**	

MEDICIONES

10 EJAA5T11I48A u Acumulador-intercambiador para agua caliente sanitaria de 1000 l de capacidad, con un serpentín tubular, con cubeta de acero negro y aislamiento de poliuretano ref. 10009028 de la serie Interacumuladores de acero BDLNS de SAUNIER DUVAL , diseñado según los requisitos del REGLAMENTO (UE) 814/2013, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

11 EEAZA300 l Llenado de instalación de captadores solares para una temperatura de trabajo mínima de -35 °C

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **20,000**

12 EN3G2B74 u Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 65 (para tubo de 2 1/2 ´´), de 10 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada

MEDICIÓN DIRECTA **3,000**

13 EN3G2854 u Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 32 (para tubo de 1 1/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

14 EN3G2654 u Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 20 (para tubo de 3/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada

MEDICIÓN DIRECTA **2,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 11 GRIFERIA Y ACCESORIOS VESTUARIOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 EJ22U001 u Grifo temporizado para ducha, mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio alto, con entrada de 3/4" y salida de 3/4"

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Duchas		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **10,000**

2 EJ22T130HJW4 u Soporte regulable sobre barra deslizante para ducha de teléfono ref. N199436801 de la serie Barras de ducha de NOKEN , mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio medio

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

								TOTAL MEDICIÓN	**2,000**

3 EJ22Y930HJXW u Ducha de teléfono de aspersión regulable ref. N299272901 de la serie Manetas de ducha de NOKEN , roscada a tubo flexible, sintética, precio medio

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**2,000**	

4 EJ22W730HJXP u Tubo flexible para ducha de teléfono con dos uniones roscadas de 1/2´´, de aluminio anodizado ref. N299114201 de la serie Flexibles y tomas de agua de NOKEN , precio medio

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**2,000**	

5 EJ22V130 u Salida para ducha de teléfono, mural, montada superficialmente, de 1/2´´, de latón cromado, precio medio

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**2,000**	

6 ENF51737 u Válvula de seguridad ACS con rosca de latón, con conexión hembra-hembra de diámetro 1´´, tarada a 7 bar, de temperatura máxima 120°C, montada superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**2,000**	

7 ENFBU010 u Válvula de vaciado de 1" de diámetro nominal, de PN 16 bar, de precio alto y montada roscada

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**3,000**	

8 ENFC1217 u Válvula de llenado automática de latón, con conexión macho-hembra de diámetro 1/2´´, montada superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**2,000**	

9 EJ14B11Q u Inodoro de porcelana esmaltada, de salida vertical, con asiento y tapa, de color blanco, precio medio, colocado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**4,000**	

10 EJ32U010 u Desagüe sifónico con salida horizontal de 75mm y rejilla superior de 15x15 cm y 3kn, tomado a la obra con mortero

MEDICIONES

MEDICIÓN DIRECTA **12,000**

11 EQ9CS050 u Lavamanos de pie de agua fría y caliente, de 45x45x85 cm, de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), montado, instalado y conectado

MEDICIÓN DIRECTA **4,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 12 AGUAS PLUVIALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 KD5Z1100 m Canaleta para recogida de aguas de filtración, colocada a pie de muro, con mortero de cemento 1:6

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona A		38,000				38,000	C#*D#*E#*F#
2	Zona B		42,000				42,000	C#*D#*E#*F#
3	Zona C		42,000				42,000	C#*D#*E#*F#
4	Zona D		42,000				42,000	C#*D#*E#*F#
5	Zona E		41,000				41,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **205,000**

2 KD5Z8CE2 u Reja tipo perforada fija de acero S235JR galvanizado para canal de drenaje de hasta 100 mm de ancho, de 1000 mm de longitud, 25 mm de espesor, apoyada

MEDICIÓN DIRECTA **205,000**

3 E5ZJ1D6P m Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 150 mm, colocada con piezas especiales y conectada al bajante

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	1		7,000	2,000			14,000	C#*D#*E#*F#
2	2		10,500	2,000			21,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **35,000**

4 E5ZH4EH7 u Sumidero de goma termoplástica de diámetro 90 mm con tapa antigrava metálica, adherido sobre lámina bituminosa en caliente

MEDICIÓN DIRECTA **4,000**

5 ED15B671 m Bajante de tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas

MEDICIÓN DIRECTA **30,000**

6 ED351430 u Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 40x40x45 cm de medidas interiores y 4 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ramal A pluviales exterior		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

7 ED351540 u Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 50x50x50 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	pluviales cubierta nave industrial		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **6,000**

8 ED351630 u Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 60x60x65 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ramal A pluviales exterior		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
2	Ramal B pluviales exterior		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
3	Ramal C pluviales exterior		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
4	Ramal D pluviales exterior		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
5	Ramal E pluviales exterior		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
6	Tramo colector general		7,000				7,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **23,000**

9 ED351740 u Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 80x80x85 cm de medidas interiores y 7 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada

MEDICIÓN DIRECTA **2,000**

10 ED7FP162 m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 110 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	pluviales cubierta		33,000				33,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **33,000**

11 ED7FP462 m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 200 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo

MEDICIÓN DIRECTA **38,000**

12 ED7FP562 m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 250 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			9,000				9,000	C#*D#*E#*F#
2			22,000				22,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **31,000**

13 ED7FP662 m Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 315 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			14,000				14,000	C#*D#*E#*F#
2			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **26,000**

MEDICIONES

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 13 AGUAS RESIDUALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	ED111B31	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm, hasta bajante, caja o albañal

MEDICIÓN DIRECTA **0,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	ED111B51	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, hasta bajante, caja o albañal

MEDICIÓN DIRECTA **0,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	ED111B61	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, hasta bajante, caja o albañal

MEDICIÓN DIRECTA **0,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	E5ZH78ZJ	m	Reja de desagüe de acero galvanizado de 250 mm de ancho y marco con perfil L de 25x25 mm,anclada al hormigón

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	vestuario masculino		8,200				8,200	C#*D#*E#*F#
2	vestuario femenino		8,200				8,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **16,400**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
5	ED351430	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 40x40x45 cm de medidas interiores y 4 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EG116H62	u	Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio , de 400 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente

MEDICIÓN DIRECTA **2,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	EG41145K	u	Interruptor automático magnetotérmico de 63 A de intensidad nominal, tipo ICP-M, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-20317, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	EG414F9J	u	Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	EG414F9F	u	Interruptor automático magnetotérmico de 32 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

5 EG414F9B u Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	cuadro general		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
2	subcuadro exterior		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **12,000**

6 EG414F99 u Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	cuadro general		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
2	subcuadro exterior		7,000				7,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **17,000**

7 EG42429K u Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN

MEDICIÓN DIRECTA **3,000**

8 EG42429D u Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

9 EG49H020 u Interruptor horario de programación semanal para 3 canales, programación impulsional regulable de 1 a 50 segundos reserva de marcha de 6 años, 140 pasos de memoria, instalado

MEDICIÓN DIRECTA **8,000**

10 EG321124 m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo

MEDICIÓN DIRECTA **774,600**

11 EG321134 m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo

MEDICIÓN DIRECTA **1.191,000**

12 EG321154 m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo

MEDICIÓN DIRECTA **40,000**

13 EG321174 m Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo

			MEDICIÓN DIRECTA	**55,200**
14	EG319154	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RV-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con cubierta del cable de PVC, colocado en tubo	
			MEDICIÓN DIRECTA	**3.170,000**
15	EG312174	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos, colocado en tubo	
			MEDICIÓN DIRECTA	**30,000**
16	KG22H515	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo	
			MEDICIÓN DIRECTA	**258,000**
17	KG22H715	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo	
			MEDICIÓN DIRECTA	**397,000**
18	KG22H815	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo	
			MEDICIÓN DIRECTA	**20,000**
19	KG22H915	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo	
			MEDICIÓN DIRECTA	**22,000**
20	KG22TD1K	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada	
			MEDICIÓN DIRECTA	**5,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 15 LUMINARIAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EH224461	u	Luminaria decorativa modular de aluminio, de 60x60 cm, de 18 W de potencia de la luminaria, 2200 lm de flujo luminoso, protección IP44, no regulable, empotrada

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	vestuarios		36,000				36,000	C#*D#*E#*F#
3	duchas		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	**40,000**	

2	EHA2U010	u	Luminaria industrial con distribución simétrica semi-intensiva, con lámpara de vapor de mercurio a presión alta de 250 W y dispositivo de seguridad con lámpara halógena 250 W, de chapa de aluminio anodizado, con equipo eléctrico incorporado, cerrado y suspendido	

			MEDICIÓN DIRECTA	**10,000**
3	EHQL21R0	u	Proyector para exterior con leds con una vida útil <= 80000 h, de forma circular, con distribución de la luz simétrica extensiva, de 366 W de potencia, flujo luminoso de 48000 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo de aluminio inyectado, difusor de vidrio templado y grado de protección IP66, colocado	
			MEDICIÓN DIRECTA	**8,000**
4	EHB56D51	u	Luminaria estanca con leds con una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de longitud, 20 W de potencia, flujo luminoso de 2200 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo y difusor de policarbonato y grado de protección IP65, montada superficialmente	
			MEDICIÓN DIRECTA	**35,000**
5	EH13B320	u	Luminaria decorativa para línea continua con óptica de aluminio acabado satinado y difusor de lamelas de aluminio acabado satinado, numero de tubos fluorescentes 1 de 58 W y diámetro 26 mm con una temperatura de color de 3000 o 4000 K y un grado de rendimiento de color Ra=85, de forma rectangular, con chasis de plancha de acero galvanizado en caliente pintado blanco, grado de protección IP 207, con balasto electrónico, montada superficialmente en el techo	
			MEDICIÓN DIRECTA	**12,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 16 INSTALACIÓN DE RENOVACIÓN DE AIRE

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	EEUH33A0	u	Programador electrónico para sistema de renovación de aire con pantalla LCD y componente de comunicación al sistema, 230 V de tensión de alimentación, colocado empotrado	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
2	EEUHA052GW4	u	Unidad de renovación de aire con cuerpo de plancha de acero ref. OXRS0,001/COM de la serie Oxygen de JAGA con filtro y ventilador radial, para un caudal máximo de 190 m3/h, colocado sobre paramento vertical	
			MEDICIÓN DIRECTA	**2,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 17 INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	EM31261J	u	Extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared	
			MEDICIÓN DIRECTA	**12,000**
2	EM31351J	u	Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
3	EH619F5B	u	Luz de emergencia no permanente y no estanca, con grado de protección IP4X, de forma rectangular con difusor y cuerpo de policarbonato, con lámpara fluorescente de 6 W, flujo aproximado de 100 a 140 lúmens, 1 h de autonomía, precio alto, colocada superficial	
			MEDICIÓN DIRECTA	**10,000**
4	EMSB74A2	u	Rótulo señalización salida de emergencia, cuadrado, de 224x224 mm2 de panel de polipropileno de 1.5 mm de espesor, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical	

			MEDICIÓN DIRECTA	**10,000**
5	EMSBCDL2	u	Rótulo señalización recorrido de evacuación a salida de emergencia, rectangular, de 320x160 mm2 de panel de PVC de 0.7 mm de espesor, fotoluminiscente categoría B según UNE 23035-4, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical	
			MEDICIÓN DIRECTA	**10,000**
6	EM132321	u	Sirena electrónica para instalación analógica, nivel de potencia acústica 102 dB, alimentada desde el lazo, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-54, fabricada según la norma UNE-EN 54-3, colocada al interior	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 18 EXTERIORES COMPLEJO DEPORTIVO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	14E229E7	m2	Pared estructural para revestir, de 30 cm de espesor, de bloque de mortero de cemento hueco, R-6, de 400x200x300 mm, categoría I según norma UNE-EN 771-3, colocado con mortero de cemento pórtland con caliza, de dosificación 1:0,5:4 (10 N/mm2) y con una resistencia a compresión de la pared de 3 N/mm2 con trabas y jambas macizadas con hormigón para fábrica de bloques de mortero de cemento, de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L/32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, colocado manualmente y armado con acero en barras corrugadas elaborado en obra B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 para el armado de paredes de bloques de mortero de cemento, m2 de superficie realmente ejecutada sin incluir zunchos ni dinteles	
			MEDICIÓN DIRECTA	**1.005,000**
2	EABG9A7E	u	Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 90x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, barrotes de tubo de 30x20x1,5 mm cada 10 cm y marco, registro inferior, cerradura de golpe, acabado esmaltado, colocada	
			MEDICIÓN DIRECTA	**4,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 19 SEGURIDAD Y SALUD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	
1	H1213251	m2	Montaje y desmontaje de andamio tubular metálico fijo formado por marcos de 70 cm y altura <= 200 cm, con bases regulables, travesaños de tubo, tubos de trabada, plataformas de trabajo de ancho como mínimo de 60 cm, escaleras de acceso, barandillas laterales, zócalos y red de protección de poliamida, colocada en toda la cara exterior y amarradores cada 20 m2 de fachada, incluidos todos los elementos de señalización normalizados y el transporte con un recorrido total máximo de 20 km	
			MEDICIÓN DIRECTA	**6,000**
2	H1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812	
			MEDICIÓN DIRECTA	**12,000**
3	H142AC60	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	
			MEDICIÓN DIRECTA	**4,000**

MEDICIONES

4	H1433115	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458	
			MEDICIÓN DIRECTA	**6,000**
5	H1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	
			MEDICIÓN DIRECTA	**30,000**
6	H1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	
			MEDICIÓN DIRECTA	**20,000**
7	H1462241	u	Par de botas de seguridad resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, con puntera metálica	
			MEDICIÓN DIRECTA	**10,000**
8	H1471101	u	Cinturón de seguridad de sujeción, ajustable, clase A, de poliéster y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metálicos y mosquetón de acero con virola roscada, homologado según CE	
			MEDICIÓN DIRECTA	**6,000**
9	H147E001	u	Montaje y desmontaje de sistema anicaídas formado por pescante, pieza empotrada a pilar, dispositivo retráctil autoblocante y arnés anticaídas	
			MEDICIÓN DIRECTA	**12,000**
10	H1482111	u	Camisa de trabajo, de algodón, con bolsillos exteriores	
			MEDICIÓN DIRECTA	**6,000**
11	H1483555	u	Pantalones de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón (100%), con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348	
			MEDICIÓN DIRECTA	**6,000**
12	H1489690	u	Chaqueta de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos, homologada según UNE-EN 340	
			MEDICIÓN DIRECTA	**6,000**
13	H1484110	u	Camiseta de trabajo, de algodón	
			MEDICIÓN DIRECTA	**12,000**
14	H1511001	m2	Protección con red de seguridad horizontal en aberturas laterales de paso elevado en viaductos o puentes, y con el desmontaje incluido	
			MEDICIÓN DIRECTA	**470,000**
15	H1523251	m	Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecanicament al sostre i amb el desmuntatge inclòs	
			MEDICIÓN DIRECTA	**98,000**

MEDICIONES

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 20 MAQUINARIA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		
1	FGGFÇ	u	Pista de pádel		
				MEDICIÓN DIRECTA	**3,000**
2	BCLT01	u	Bicicletas estáticas		
				MEDICIÓN DIRECTA	**10,000**
3	REMO02	u	Máquinas de remo		
				MEDICIÓN DIRECTA	**10,000**
4	PLTAS03	u	Pelotas medicinales		
				MEDICIÓN DIRECTA	**20,000**
5	MAQPRSS01	u	Máquinas de Press Banca		
				MEDICIÓN DIRECTA	**4,000**
6	MAQDOM01	u	Máquinas para hacer dominadas		
				MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
7	PISTAEXT10	u	Pista exterior para la realización de Crossfit outdoor		
				MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
8	PESASVAR1	u	Pesas varias de diferentes pesos		
				MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
9	DOM01	u	Dominadas interiores crossfit indoor		
				MEDICIÓN DIRECTA	**6,000**
10	ESPLDRS	u	Espalderas para Crossfit indoor		
				MEDICIÓN DIRECTA	**5,000**
11	CRDS05	u	Cuerdas de polipropileno		
				MEDICIÓN DIRECTA	**4,000**
12	SQUAT07	u	Estaciones de squat/bench		
				MEDICIÓN DIRECTA	**6,000**
13	ANILLS03	u	Anillas de rogue		
				MEDICIÓN DIRECTA	**4,000**
14	PISTAINT01	u	Pista interior de la nave industrial		

MEDICIONES

				MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
15	AQUAPOT	u	Máquina de suministro de agua potable		
				MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
16	SOFAS5P	u	Sofás para las salas de descanso		
				MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**
17	MOBLSX10	u	Mobiliario oficina y muebles decorativos		
				MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 2021
Capítulo 21 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		
1	GEST.RES	u	Gestión de residuos correspondientes a las extracciones y salida de resiudos		
				MEDICIÓN DIRECTA	**1,000**

Trabajo de final de Grado

Ingeniería Mecánica



Proyecto de diseño y ejecución del Complejo Deportivo AMPOSFIT

Documento 7: Presupuesto

Autor: Ruiz Sagüillo, Darío

Tutor: Roig Fernández,José Maria

Fecha: 3 de setiembre de 2021

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

etsEQ Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	14E229E7	m2	Pared estructural para revestir, de 30 cm de espesor, de bloque de mortero de cemento hueco, R-6, de 400x200x300 mm, categoría I según norma UNE-EN 771-3, colocado con mortero de cemento pórtland con caliza, de dosificación 1:0,5:4 (10 N/mm2) y con una resistencia a compresión de la pared de 3 N/mm2 con trabas y jambas macizadas con hormigón para fábrica de bloques de mortero de cemento, de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L/32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, colocado manualmente y armado con acero en barras corrugadas elaborado en obra B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 para el armado de paredes de bloques de mortero de cemento, m2 de superficie realmente ejecutada sin incluir zunchos ni dinteles (CUARENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS)	40,70 €
P-2	ANILLS03	u	Anillas de rogue (DOSCIENTOS OCHENTA EUROS)	280,00 €
P-3	AQUAPOT	u	Máquina de suministro de agua potable (QUINIENTOS OCHENTA EUROS)	580,00 €
P-4	BCLT01	u	Bicicletas estáticas (SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS)	695,00 €
P-5	CRDS05	u	Cuerdas de polipropileno (CIENTO CINCUENTA EUROS)	150,00 €
P-6	DOM01	u	Dominadas interiores crossfit indoor (CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS)	450,00 €
P-7	E5ZH4EH7	u	Sumidero de goma termoplástica de diámetro 90 mm con tapa antigrava metálica, adherido sobre lámina bituminosa en caliente (TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS)	39,22 €
P-8	E5ZH78ZJ	m	Reja de desagüe de acero galvanizado de 250 mm de ancho y marco con perfil L de 25x25 mm,anclada al hormigón (SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	62,43 €
P-9	E5ZJ1D6P	m	Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 150 mm, colocada con piezas especiales y conectada al bajante (VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	21,97 €
P-10	E8121312	m2	Enyesado a buena vista sobre paramento horizontal interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1 (CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	5,97 €
P-11	E8241323	m2	Alicatado de paramento vertical interior a una altura <= 3 m con baldosa de cerámica esmaltada brillante, azulejo, grupo BIII (UNE-EN 14411), precio medio, de 6 a 15 piezas/m2 colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 T (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888) (DIECISIETE EUROS)	17,00 €
P-12	E894ACK0	m2	Pintado de pilar de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado (DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	16,47 €
P-13	E894BCK0	m2	Pintado de viga de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado (DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS)	18,37 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-14	E894CCK0	m2	Pintado de cercha de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado (DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	19,79 €
P-15	E898J140	m2	Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura a la cola con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado (DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	2,19 €
P-16	EABG9A7E	u	Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 90x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, barrotes de tubo de 30x20x1,5 mm cada 10 cm y marco, registro inferior, cerradura de golpe, acabado esmaltado, colocada (CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	195,20 €
P-17	ED111B31	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm, hasta bajante, caja o albañal (DOCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	12,98 €
P-18	ED111B51	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, hasta bajante, caja o albañal (CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	14,58 €
P-19	ED111B61	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, hasta bajante, caja o albañal (QUINCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	15,89 €
P-20	ED15B671	m	Bajante de tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas (CATORCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	14,79 €
P-21	ED351430	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 40x40x45 cm de medidas interiores y 4 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	54,77 €
P-22	ED351540	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 50x50x50 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	69,48 €
P-23	ED351630	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 60x60x65 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (CIENTO SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS)	107,26 €
P-24	ED351740	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 80x80x85 cm de medidas interiores y 7 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS)	176,06 €
P-25	ED7FP162	m	Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 110 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo (VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	29,38 €
P-26	ED7FP462	m	Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 200 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo (CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	49,20 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-27	ED7FP562	m	Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 250 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo (SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS)	65,29 €
P-28	ED7FP662	m	Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 315 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo (CIENTO ONCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	111,05 €
P-29	EEAZA300	l	Llenado de instalación de captadores solares para una temperatura de trabajo mínima de -35 °C (DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	2,49 €
P-30	EEUH33A0	u	Programador electrónico para sistema de renovación de aire con pantalla LCD y componente de comunicación al sistema, 230 V de tensión de alimentación, colocado empotrado (SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	699,83 €
P-31	EEUHA052GW4P	u	Unidad de renovación de aire con cuerpo de plancha de acero ref. OXRS0,001/COM de la serie Oxygen de JAGA con filtro y ventilador radial, para un caudal máximo de 190 m3/h, colocado sobre paramento vertical (DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)	19.855,04 €
P-32	EFB14652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS)	4,51 €
P-33	EFB15652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	5,63 €
P-34	EFB16652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 32 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)	7,14 €
P-35	EFB17652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 40 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)	8,73 €
P-36	EFB18652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (ONCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)	11,11 €
P-37	EFB19625	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja (DIECIOCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS)	18,26 €
P-38	EG116H62	u	Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio , de 400 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente (DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)	298,11 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-39	EG312174	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos, colocado en tubo (TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	3,87 €
P-40	EG319154	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RV-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con cubierta del cable de PVC, colocado en tubo (DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS)	2,23 €
P-41	EG321124	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo (CERO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	0,74 €
P-42	EG321134	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo (CERO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	0,85 €
P-43	EG321154	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo (DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)	2,15 €
P-44	EG321174	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo (TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS)	3,61 €
P-45	EG41145K	u	Interruptor automático magnetotérmico de 63 A de intensidad nominal, tipo ICP-M, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-20317, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	82,05 €
P-46	EG414F99	u	Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	41,43 €
P-47	EG414F9B	u	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (CUARENTA Y DOS EUROS)	42,00 €
P-48	EG414F9F	u	Interruptor automático magnetotérmico de 32 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	45,86 €
P-49	EG414F9J	u	Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	69,90 €
P-50	EG42429D	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS)	91,26 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-51	EG42429K	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	215,95 €
P-52	EG49H020	u	Interruptor horario de programación semanal para 3 canales, programación impulsional regulable de 1 a 50 segundos reserva de marcha de 6 años, 140 pasos de memoria, instalado (TRESCIENTOS TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS)	303,25 €
P-53	EH13B320	u	Luminaria decorativa para línea continua con óptica de aluminio acabado satinado y difusor de lamelas de aluminio acabado satinado, numero de tubos fluorescentes 1 de 58 W y diámetro 26 mm con una temperatura de color de 3000 o 4000 K y un grado de rendimiento de color Ra=85, de forma rectangular, con chasis de plancha de acero galvanizado en caliente pintado blanco, grado de protección IP 207, con balasto electrónico, montada superficialmente en el techo (CIENTO SETENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS)	170,09 €
P-54	EH224461	u	Luminaria decorativa modular de aluminio, de 60x60 cm, de 18 W de potencia de la luminaria, 2200 lm de flujo luminoso, protección IP44, no regulable, empotrada (NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS)	96,26 €
P-55	EH619F5B	u	Luz de emergencia no permanente y no estanca, con grado de protección IP4X, de forma rectangular con difusor y cuerpo de policarbonato, con lámpara fluorescente de 6 W, flujo aproximado de 100 a 140 lúmens, 1 h de autonomía, precio alto, colocada superficial (CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	54,66 €
P-56	EHA2U010	u	Luminaria industrial con distribución simétrica semi-intensiva, con lámpara de vapor de mercurio a presión alta de 250 W y dispositivo de seguridad con lámpara halógena 250 W, de chapa de aluminio anodizado, con equipo eléctrico incorporado, cerrado y suspendido (DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)	245,27 €
P-57	EHB56D51	u	Luminaria estanca con leds con una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de longitud, 20 W de potencia, flujo luminoso de 2200 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo y difusor de policarbonato y grado de protección IP65, montada superficialmente (SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	74,56 €
P-58	EHQL21R0	u	Proyector para exterior con leds con una vida útil <= 80000 h, de forma circular, con distribución de la luz simétrica extensiva, de 366 W de potencia, flujo luminoso de 48000 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo de aluminio inyectado, difusor de vidrio templado y grado de protección IP66, colocado (OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS)	898,12 €
P-59	EJ14B11Q	u	Inodoro de porcelana esmaltada, de salida vertical, con asiento y tapa, de color blanco, precio medio, colocado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación (CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	149,81 €
P-60	EJ22U001	u	Grifo temporizado para ducha, mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio alto, con entrada de 3/4" y salida de 3/4" (CIENTO OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)	108,27 €
P-61	EJ22V130	u	Salida para ducha de teléfono, mural, montada superficialmente, de 1/2´´, de latón cromado, precio medio (ONCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS)	11,16 €
P-62	EJ22T130HJW4	u	Soporte regulable sobre barra deslizante para ducha de teléfono ref. N199436801 de la serie Barras de ducha de NOKEN , mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio medio (TREINTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)	39,11 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-63	EJ22W730HJXP	u	Tubo flexible para ducha de teléfono con dos uniones roscadas de 1/2´´, de aluminio anodizado ref. N299114201 de la serie Flexibles y tomas de agua de NOKEN , precio medio (DIEZ EUROS)	10,00 €
P-64	EJ22Y930HJXW	u	Ducha de teléfono de aspersión regulable ref. N299272901 de la serie Manetas de ducha de NOKEN , roscada a tubo flexible, sintética, precio medio (VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS)	26,42 €
P-65	EJ32U010	u	Desagüe sifónico con salida horizontal de 75mm y rejilla superior de 15x15 cm y 3kn, tomado a la obra con mortero (CIENTO DIEZ EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	110,65 €
P-66	EJAA5T11I48A	u	Acumulador-intercambiador para agua caliente sanitaria de 1000 l de capacidad, con un serpentín tubular, con cubeta de acero negro y aislamiento de poliuretano ref. 10009028 de la serie Interacumuladores de acero BDLNS de SAUNIER DUVAL , diseñado según los requisitos del REGLAMENTO (UE) 814/2013, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado (DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS)	2.748,42 €
P-67	EJACF6A0	u	Intercambiador de placas para agua caliente sanitaria con placas solares, 50 kW de potencia térmica, caudal de entrada de 3.62 m3/h a 50 °C con un gradiente térmico de 13 °C, caudal de ACS de 3.34 m3/h a 32 °C con un gradiente térmico de 13 °C, placas de acero inoxidable de designación 1.4401 (AISI 316), termosoldadas, con conexiones enroscadas de 1 1/2´´, colocado sobre bancada y conectado (QUINIENTOS TREINTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)	530,14 €
P-68	EJM1A407	u	Contador de agua con emisor de impulsos de tipo REED, para agua fria hasta 40°C, con una relación impulsos/litro de 1:10, cuerpo de latón y esfera seca, con uniones roscadas de 1 1/4" de diámetro nominal, conectado a una bateria o a un ramal (SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMOS)	663,01 €
P-69	EJMAU010	u	Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800 x 600 x 300, instalado empotrado en muro (CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	152,45 €
P-70	EM132321	u	Sirena electrónica para instalación analógica, nivel de potencia acústica 102 dB, alimentada desde el lazo, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-54, fabricada según la norma UNE-EN 54-3, colocada al interior (OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS)	89,13 €
P-71	EM31261J	u	Extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared (CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	46,84 €
P-72	EM31351J	u	Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared (OCHENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	80,64 €
P-73	EMSB74A2	u	Rótulo señalización salida de emergencia, cuadrado, de 224x224 mm2 de panel de polipropileno de 1.5 mm de espesor, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical (DOCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	12,78 €
P-74	EMSBCDL2	u	Rótulo señalización recorrido de evacuación a salida de emergencia, rectangular, de 320x160 mm2 de panel de PVC de 0.7 mm de espesor, fotoluminiscente categoría B según UNE 23035-4, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical (OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	8,48 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-75	EN3G2654	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 20 (para tubo de 3/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada (VEINTIUN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS)	21,24 €
P-76	EN3G2854	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 32 (para tubo de 1 1/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada (VEINTIOCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS)	28,06 €
P-77	EN3G2B74	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 65 (para tubo de 2 1/2 ´´), de 10 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada (OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	84,84 €
P-78	ENF51737	u	Válvula de seguridad ACS con rosca de latón, con conexión hembra-hembra de diámetro 1´´, tarada a 7 bar, de temperatura máxima 120°C, montada superficialmente (VEINTICINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS)	25,22 €
P-79	ENFBU010	u	Válvula de vaciado de 1" de diámetro nominal, de PN 16 bar, de precio alto y montada roscada (VEINTINUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	29,17 €
P-80	ENFC1217	u	Válvula de llenado automática de latón, con conexión macho-hembra de diámetro 1/2´´, montada superficialmente (VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	28,45 €
P-81	EQ9CS050	u	Lavamanos de pie de agua fría y caliente, de 45x45x85 cm, de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), montado, instalado y conectado (SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)	744,73 €
P-82	ESPLDRS	u	Espalderas para Crossfit indoor (DOSCIENTOS SETENTA EUROS)	270,00 €
P-83	FGGFÇ	u	Pista de pádel (VEINTICINCO MIL EUROS)	25.000,00 €
P-84	GEST.RES	u	Gestión de residuos correspondientes a las extracciones y salida de resiudos (TRES MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	3.515,86 €
P-85	H1213251	m2	Montaje y desmontaje de andamio tubular metálico fijo formado por marcos de 70 cm y altura <= 200 cm, con bases regulables, travesaños de tubo, tubos de trabada, plataformas de trabajo de ancho como mínimo de 60 cm, escaleras de acceso, barandillas laterales, zócalos y red de protección de poliamida, colocada en toda la cara exterior y amarradores cada 20 m2 de fachada, incluidos todos los elementos de señalización normalizados y el transporte con un recorrido total máximo de 20 km (CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	5,68 €
P-86	H1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	5,67 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-87	H142AC60	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 (OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	8,57 €
P-88	H1433115	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458 (CATORCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	14,90 €
P-89	H1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405 (CERO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	0,65 €
P-90	H1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 (DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	2,69 €
P-91	H1462241	u	Par de botas de seguridad resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, con puntera metálica (VEINTICUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	24,20 €
P-92	H1471101	u	Cinturón de seguridad de sujeción, ajustable, clase A, de poliéster y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metálicos y mosquetón de acero con virola roscada, homologado según CE (TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	38,58 €
P-93	H147E001	u	Montaje y desmontaje de sistema anicaídas formado por pescante, pieza empotrada a pilar, dispositivo retráctil autoblocante y arnés anticaídas (VEINTICINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS)	25,22 €
P-94	H1482111	u	Camisa de trabajo, de algodón, con bolsillos exteriores (DIEZ EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)	10,04 €
P-95	H1483555	u	Pantalones de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón (100%), con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 (SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	7,45 €
P-96	H1484110	u	Camiseta de trabajo, de algodón (DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS)	2,61 €
P-97	H1489690	u	Chaqueta de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos, homologada según UNE-EN 340 (TRECE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	13,81 €
P-98	H1511001	m2	Protección con red de seguridad horizontal en aberturas laterales de paso elevado en viaductos o puentes, y con el desmontaje incluido (CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	5,76 €
P-99	H1523251	m	Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecanicament al sostre i amb el desmuntatge inclòs (CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS)	5,37 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
P-100	K2194A11	m2	Arranque de pavimento asfáltico, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor (CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS)	4,52	€
P-101	KD5Z1100	m	Canaleta para recogida de aguas de filtración, colocada a pie de muro, con mortero de cemento 1:6 (OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS)	8,35	€
P-102	KD5Z8CE2	u	Reja tipo perforada fija de acero S235JR galvanizado para canal de drenaje de hasta 100 mm de ancho, de 1000 mm de longitud, 25 mm de espesor, apoyada (DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	16,68	€
P-103	KG22H515	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo (UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	1,18	€
P-104	KG22H715	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo (UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS)	1,37	€
P-105	KG22H815	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo (UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	1,59	€
P-106	KG22H915	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo (DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	2,05	€
P-107	KG22TD1K	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada (UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	1,97	€
P-108	MAQDOM01	u	Máquinas para hacer dominadas (CINCO MIL DOSCIENTOS EUROS)	5.200,00	€
P-109	MAQPRSS01	u	Máquinas de Press Banca (MIL DOSCIENTOS EUROS)	1.200,00	€
P-110	MOBLSX10	u	Mobiliario oficina y muebles decorativos (CINCO MIL EUROS)	5.000,00	€
P-111	P21Z1-52UZ	m2	Repicado de 4 cm de espesor medio para la regularización de superficies de hormigón en paramentos horizontales con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor (SEIS EUROS)	6,00	€
P-112	P221B-EL6Z	m3	Excavación de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con retroexcavadora y carga mecánica sobre camión (SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS)	7,31	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-113	P2241-52SK	m2	Repaso y compactado de explanada, con compactación del 90% PM (UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	1,17 €
P-114	P2243-53A9	m2	Refino de suelos y paredes de zanjas, pozos y recalces hasta 1,5 m de profundidad (UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	1,83 €
P-115	P243-DT12	m3	Transporte de residuos dentro de la obra, con dúmper y tiempo de espera para la carga a mano (VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	22,18 €
P-116	P310-D51G	kg	Armadura de zanjas y pozos AP400 S con barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2 (UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)	1,15 €
P-117	P312-D4W6	m3	Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión (OCHENTA Y UN EUROS CON SEIS CÉNTIMOS)	81,06 €
P-118	P340-7AG4	m3	Consolidación de terreno por inyección de lechada de microcemento ultrafino con aditivo dispersante, con método del tubo manguito de acero, con 3 válvulas de inyección antirretorno por metro lineal de tubo, con una dotación de 300 kg/m3, con entramado de perforación de 1,25 x 1,25 m (CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)	174,15 €
P-119	P442-DFZ0	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos (UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS)	1,53 €
P-120	P445-E7G2	kg	Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, galvanizado, colocado en obra con tornillos (DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS)	2,13 €
P-121	P446-DMA5	kg	Acero S355J2H según UNE-EN 10210-1, para elementos de anclaje formados por pieza compuesta, en perfiles huecos laminados en calient serie redondo, cuadrado y rectangular, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos (UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS)	1,82 €
P-122	P448-44HJ	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para cerchas formadas por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos (DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)	2,15 €
P-123	P44C-DP26	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para pilares formados por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos (UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	1,56 €
P-124	P4LB-3DNF	m2	Losas alveolares de hormigón pretensado de 25 cm de altura y 100 a 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, de 67.1 a 124.5 kN·m por m de ancho de momento flector último, para forjado de 25+ 5 cm, colocadas sobre estructura (CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	50,57 €
P-125	P4P5-H9AY	m	Losa de escalera prefabricada de hormigón con escalón de 35x15 cm, como máximo, con superficie superior acabada con corindón (SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS)	77,29 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-126	P531-9R23	m2	Cubierta con panel sandwich de planchas de acero con aislamiento de poliisocianurato (PIR), con un espesor total de 50 mm, con la cara exterior nervada color blanco y la cara interior grecada, galvanizado en caliente y prelacado en ambas caras, espesor de las planchas (ext/int) 0.6/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada, con fijación oculta con tapajuntas, con una pendiente de 7 a 30% (TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS)	37,23 €
P-127	P54B-HCK4	m	Cumbrera para Cubierta continua de bandejas de aluminio, de plancha de aluminio de 1 mm de espesor, preformada y de 60 cm de desarrollo, acabado gofrado, con parte proporcional de barrera de vapor, aislamiento térmico de lana de roca, carril de aluminio extruido con clips de subjección, incluidas las piezas cortavientos del mismo acabado que la plancha y los perfiles y elementos de fijación, colocado (CIENTO DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	117,68 €
P-128	P6123-7BQ8	m2	Pared de cerramiento pasante de espesor 14 cm, de ladrillo perforado hidrofugado, HD, de 290x140x50 mm, a una cara vista, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, tomado con mortero para albañilería industrializado M 5 (5 N/mm2) de designación (G) según norma UNE-EN 998-2 (CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS)	59,91 €
P-129	P6126-58TP	m2	Pared divisoria apoyada de espesor 14 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II (VEINTISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)	26,60 €
P-130	P63A-6EX5	m2	Cerramiento de placas conformadas lisas de hormigón armado de 14 cm de espesor, de 3 m de anchura y 9 m de longitud como máximo, con acabado liso, color gris a una cara, colocadas (CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	51,55 €
P-131	P8M1-HCHV	m2	Formación de contorno de apertura (jambas y dintel) con plancha de acero galvanizado de 6 mm de espesor, colocada con fijaciones mecánicas (CIENTO DIECISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)	117,60 €
P-132	P92A-DX88	m3	Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, con extendido y compactado del material al 95% del PM (VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	23,69 €
P-133	P9D5-362W	m2	Pavimento interior, de baldosa de gres extruido esmaltado, grupo AI/AIIa (UNE-EN 14411), de forma rectangular o cuadrada, precio medio, de 16 a 25 piezas/m2, Indeterminado colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888) (TREINTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	31,18 €
P-134	P9G6-4XOK	m2	Pavimento de hormigón HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de espesor, con acabado fratasado mecánico (DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	19,96 €
P-135	PAD0-H8WK	u	Puerta de plancha perforada de acero de una hoja batiente y marco en perfil laminado de acero para un hueco de obra de 210x90 cm, con cerradura y pasadores, colocada (CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS)	195,31 €
P-136	PAF4-5Z8L	u	Ventana aluminio anodizado natural de 4 lamas móviles de eje horizontal de 290 mm de altura, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 150x122 cm y accionamiento manual (DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	243,87 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
P-137	PAF8-7D6B	u	Ventana de aluminio lacado blanco, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 210x120 cm, elaborada con perfiles de precio medio, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 8A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana (TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	353,59	€
P-138	PAN4-36V4	u	Premarco de paredón para puerta de madera para una luz de marco de 70 cm de anchura y 210 cm de altura (VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	23,79	€
P-139	PAN5-7YVI	u	Premarco para ventana, de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm2, con accesorios para persiana, para un hueco de obra aproximado de 210x90 cm (VEINTISIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)	27,14	€
P-140	PAQB-B7Z7	u	Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz de paso de 80 cm de anchura y 210 cm de altura, para un espesor de marco de 10 cm, como máximo, acabado lacado, con hoja caras lisas de tablero aglomerado hidófugo chapado, galces y tapajuntas de MDF chapado, burlete de goma, herrajes de colgar, cerradura de resbalón, con juego de manillas, de aluminio anodizado, con placa pequeña, de precio medio (DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS)	212,71	€
P-141	PAR0-4UX5	u	Puerta basculante articulada de 2 hojas, de 4,5 m de anchura y 4,5 m de altura de luz de paso, con marco y estructura de perfileria de acero galvanizado, acabada con plancha de acero galvanizado, compensada con contrapeso lateral protegido dentro de caja registrable, con guías y cerradura, anclada con mortero de cemento 1:4 (MIL CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON UN CÉNTIMOS)	1.426,01	€
P-142	PB15-ETWO	m	Barandilla de aluminio lacado con montantes, plafón y travesaños, de 100 a 120 cm de altura, anclada con fijaciones mecánicas (CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS)	131,91	€
P-143	PESASVAR1	u	Pesas varias de diferentes pesos (DIEZ MIL EUROS)	10.000,00	€
P-144	PISTAEXT10	u	Pista exterior para la realización de Crossfit outdoor (CINCUENTA MIL EUROS)	50.000,00	€
P-145	PISTAINT01	u	Pista interior de la nave industrial (CINCUENTA MIL EUROS)	50.000,00	€
P-146	PLTAS03	u	Pelotas medicinales (CIEN EUROS)	100,00	€
P-147	REMO02	u	Máquinas de remo (SETECIENTOS CINCUENTA EUROS)	750,00	€
P-148	SOFAS5P	u	Sofás para las salas de descanso (CINCO MIL EUROS)	5.000,00	€
P-149	SQUAT07	u	Estaciones de squat/bench (DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS)	2.295,00	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	14E229E7	m2	Pared estructural para revestir, de 30 cm de espesor, de bloque de mortero de cemento hueco, R-6, de 400x200x300 mm, categoría I según norma UNE-EN 771-3, colocado con mortero de cemento pórtland con caliza, de dosificación 1:0,5:4 (10 N/mm2) y con una resistencia a compresión de la pared de 3 N/mm2 con trabas y jambas macizadas con hormigón para fábrica de bloques de mortero de cemento, de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L/32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, colocado manualmente y armado con acero en barras corrugadas elaborado en obra B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 para el armado de paredes de bloques de mortero de cemento, m2 de superficie realmente ejecutada sin incluir zunchos ni dinteles	**40,70** €
			Otros conceptos	40,70000 €
P-2	ANILLS03	u	Anillas de rogue	**280,00** €
			Sin descomposición	280,00000 €
P-3	AQUAPOT	u	Máquina de suministro de agua potable	**580,00** €
			Sin descomposición	580,00000 €
P-4	BCLT01	u	Bicicletas estáticas	**695,00** €
			Sin descomposición	695,00000 €
P-5	CRDS05	u	Cuerdas de polipropileno	**150,00** €
			Sin descomposición	150,00000 €
P-6	DOM01	u	Dominadas interiores crossfit indoor	**450,00** €
			Sin descomposición	450,00000 €
P-7	E5ZH4EH7	u	Sumidero de goma termoplástica de diámetro 90 mm con tapa antigrava metálica, adherido sobre lámina bituminosa en caliente	**39,22** €
	BD514EH1	u	Sumidero de goma termoplástica, de 90 mm de diámetro, con tapa antigrava metálica	22,41000 €
			Otros conceptos	16,81000 €
P-8	E5ZH78ZJ	m	Reja de desagüe de acero galvanizado de 250 mm de ancho y marco con perfil L de 25x25 mm,anclada al hormigón	**62,43** €
	B5ZH78Z0	m	Reja rectangular de desagüe de acero galvanizado, de 250 mm de ancho y marco con perfil L de 25x25 mm	49,31000 €
			Otros conceptos	13,12000 €
P-9	E5ZJ1D6P	m	Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 150 mm, colocada con piezas especiales y conectada al bajante	**21,97** €
	B5ZZJLPT	u	Tornillo de acero galvanizado de 5.4x65 mm, con juntas de metal y goma y taco de nylon de diámetro 8/10 mm	1,14400 €
	B5ZHBD60	u	Gancho y soporte de PVC para canalón de PVC rígido, de D 150 mm	5,06000 €
	B5ZH1D60	m	Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 150 mm	4,78216 €
			Otros conceptos	10,98384 €
P-10	E8121312	m2	Enyesado a buena vista sobre paramento horizontal interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1	**5,97** €
	B0521200	kg	Yeso de designación C6/20/2, según la norma UNE-EN 13279-1	0,09576 €
			Otros conceptos	5,87424 €
P-11	E8241323	m2	Alicatado de paramento vertical interior a una altura <= 3 m con baldosa de cerámica esmaltada brillante, azulejo, grupo BIII (UNE-EN 14411), precio medio, de 6 a 15 piezas/m2 colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 T (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888)	**17,00** €
	B0711012	kg	Adhesivo cementoso tipo C1 T según norma UNE-EN 12004	1,37278 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	B05A2103	kg	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	0,15810	€
	B0FH2183	m2	Baldosa de cerámica prensada esmaltada brillante, azulejo, de forma rectangular o cuadrada, de 6 a 15 piezas/m2, precio medio, grupo BIII (UNE-EN 14411)	7,97500	€
			Otros conceptos	7,49412	€
P-12	E894ACK0	m2	Pintado de pilar de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado	**16,47**	€
	B89ZH000	kg	Esmalte ignífugo	2,58315	€
	B8ZA5000	kg	Imprimación ignífuga	1,15872	€
			Otros conceptos	12,72813	€
P-13	E894BCK0	m2	Pintado de viga de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado	**18,37**	€
	B8ZA5000	kg	Imprimación ignífuga	1,15872	€
	B89ZH000	kg	Esmalte ignífugo	2,58315	€
			Otros conceptos	14,62813	€
P-14	E894CCK0	m2	Pintado de cercha de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado	**19,79**	€
	B8ZA5000	kg	Imprimación ignífuga	1,15872	€
	B89ZH000	kg	Esmalte ignífugo	2,58315	€
			Otros conceptos	16,04813	€
P-15	E898J140	m2	Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura a la cola con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado	**2,19**	€
	B89Z1000	kg	Pintura a la cola	0,09792	€
			Otros conceptos	2,09208	€
P-16	EABG9A7E	u	Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 90x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, barrotes de tubo de 30x20x1,5 mm cada 10 cm y marco, registro inferior, cerradura de golpe, acabado esmaltado, colocada	**195,20**	€
	BAZGC360	u	Herrajes para puerta de interior de una hoja batiente, de precio medio	24,96000	€
	BABG977E	u	Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 90x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, barrotes de tubo de 30x20x1,5 mm cada 10 cm y marco, registro inferior, cerradura de golpe, acabado esmaltado	165,34000	€
			Otros conceptos	4,90000	€
P-17	ED111B31	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm, hasta bajante, caja o albañal	**12,98**	€
	BDY3B300	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=50 mm	0,02000	€
	BDW3B300	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=50 mm	1,16000	€
	BD13139B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm y de longitud 5 m, para encolar	1,48750	€
			Otros conceptos	10,31250	€
P-18	ED111B51	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, hasta bajante, caja o albañal	**14,58**	€
	BDW3B500	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=75 mm	1,95000	€
	BD13159B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm y de longitud 5 m, para encolar	2,28750	€
	BDY3B500	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=75 mm	0,03000	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			Otros conceptos	10,31250	€
P-19	ED111B61	m	Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, hasta bajante, caja o albañal	**15,89**	**€**
	BDW3B600	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=90 mm	2,77000	€
	BD13169B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm y de longitud 5 m, para encolar	2,77500	€
	BDY3B600	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=90 mm	0,04000	€
			Otros conceptos	10,30500	€
P-20	ED15B671	m	Bajante de tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas	**14,79**	**€**
	BDY3B600	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=90 mm	0,04000	€
	BDW3B600	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=90 mm	0,91410	€
	BD1Z2200	u	Brida para tubo de PVC de diámetro entre 75 y 110 mm	0,79730	€
	BD13167B	m	Tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm y de longitud 3 m, para encolar	2,95400	€
			Otros conceptos	10,08460	€
P-21	ED351430	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 40x40x45 cm de medidas interiores y 4 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada	**54,77**	**€**
	BD351430	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 40x40x45 cm de medidas interiores, y 4 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 23 cm de diámetro a 3 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	34,48000	€
			Otros conceptos	20,29000	€
P-22	ED351540	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 50x50x50 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada	**69,48**	**€**
	BD351540	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 50x50x50 cm de medidas interiores, y 5 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 29 cm de diámetro a 4 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	49,19000	€
			Otros conceptos	20,29000	€
P-23	ED351630	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 60x60x65 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada	**107,26**	**€**
	BD351630	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 60x60x65 cm de medidas interiores, y 5 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 44 cm de diámetro a 3 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	86,97000	€
			Otros conceptos	20,29000	€
P-24	ED351740	u	Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 80x80x85 cm de medidas interiores y 7 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada	**176,06**	**€**
	BD351740	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 80x80x85 cm de medidas interiores, y 7 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 64 cm de diámetro a 4 caras, incluida tapa de hormigón prefabricado	153,93000	€
			Otros conceptos	22,13000	€
P-25	ED7FP162	m	Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 110 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo	**29,38**	**€**
	BDW3B700	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=110 mm	1,78860	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	BD7FP160	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 110 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	4,34400	€
	BDY3B700	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=110 mm	0,08000	€
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	9,10728	€
			Otros conceptos	14,06012	€
P-26	ED7FP462	m	Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 200 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo	**49,20**	**€**
	BDY3BA00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=200 mm	0,44000	€
	BDW3BA00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=200 mm	9,62280	€
	BD7FP460	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 200 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	10,36800	€
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	12,25980	€
			Otros conceptos	16,50940	€
P-27	ED7FP562	m	Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 250 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo	**65,29**	**€**
	BDY3BB00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=250 mm	0,79000	€
	BDW3BB00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=250 mm	17,37780	€
	BD7FP560	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 250 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	16,40400	€
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	13,73098	€
			Otros conceptos	16,98722	€
P-28	ED7FP662	m	Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 315 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo	**111,05**	**€**
	BDY3BC00	u	Elemento de montaje para tubo de PVC de D=315 mm	1,98000	€
	BDW3BC00	u	Accesorio genérico para tubo de PVC de D=315 mm	43,63920	€
	BD7FP660	m	Tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 315 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, para unión elástica con anilla elastomérica	25,50000	€
	B0310500	t	Arena de cantera de 0 a 3,5 mm	15,74592	€
			Otros conceptos	24,18488	€
P-29	EEAZA300	l	Llenado de instalación de captadores solares para una temperatura de trabajo mínima de -35 °C	**2,49**	**€**
	BEAZA300	l	Líquido para relleno de captador solar para una temperatura de trabajo de -35 °C	2,29000	€
			Otros conceptos	0,20000	€
P-30	EEUH33A0	u	Programador electrónico para sistema de renovación de aire con pantalla LCD y componente de comunicación al sistema, 230 V de tensión de alimentación, colocado empotrado	**699,83**	**€**
	BEUH33A0	u	Programador electrónico para sistema de renovación de aire con pantalla LCD y componente de comunicación al sistema, 230 de tensión de alimentación, para empotrar	681,07000	€
			Otros conceptos	18,76000	€
P-31	EEUHA052	u	Unidad de renovación de aire con cuerpo de plancha de acero ref. OXRS0,001/COM de la serie Oxygen de JAGA con filtro y ventilador radial, para un caudal máximo de 190 m3/h, colocado sobre paramento vertical	**19.855,04**	**€**
	BEUHA052G	u	Unidad de renovación de aire para instalación independiente, con filtro tipo G2 y módem de comunicaciones, ref. OXRS0,001/COM de la serie Oxygen de JAGA	1.092,76000	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			Otros conceptos	18.762,28000	€
P-32	EFB14652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente	**4,51**	**€**
	BFYB1405	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,02000	€
	BFWB1405	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 20 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	0,82800	€
	BFB14600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	0,28560	€
	B0A75800	u	Abrazadera plástica, de 20 mm de diámetro interior	0,37200	€
			Otros conceptos	3,00440	€
P-33	EFB15652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente	**5,63**	**€**
	BFWB1505	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 25 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	1,04400	€
	BFB15600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	0,36720	€
	BFYB1505	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 25 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,02000	€
	B0A75Y00	u	Abrazadera plástica, de 25 mm de diámetro interior	0,44400	€
			Otros conceptos	3,75480	€
P-34	EFB16652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 32 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente	**7,14**	**€**
	B0A75E00	u	Abrazadera plástica, de 32 mm de diámetro interior	0,58800	€
	BFYB1605	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,02000	€
	BFWB1605	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	1,44900	€
	BFB16600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 32 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	0,58140	€
			Otros conceptos	4,50160	€
P-35	EFB17652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 40 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente	**8,73**	**€**
	B0A75F02	u	Abrazadera plástica, de 40 mm de diámetro interior	0,61200	€
	BFB17600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 40 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	0,93840	€
	BFYB1705	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 40 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,05000	€
	BFWB1705	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 40 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	2,24400	€
			Otros conceptos	4,88560	€
P-36	EFB18652	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente	**11,11**	**€**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	BFYB1805	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 50 mm de diámetro nominal exterior, para conectar a presión	0,06000	€
	BFWB1805	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 50 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, para conectar a presión	3,15000	€
	BFB18600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	1,43820	€
	B0A75J00	u	Abrazadera plástica, de 50 mm de diámetro interior	0,82800	€
			Otros conceptos	5,63380	€
P-37	EFB19625	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja	**18,26**	**€**
	BFYB1962	u	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro nominal exterior, de 16 bar de presión nominal, para soldar	0,34000	€
	BFWB1962	u	Accesorio para tubos de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro nominal exterior, de plástico, 16 bar de presión nominal, para soldar	7,38900	€
	BFB19600	m	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, según la norma UNE-EN 12201-2	2,27460	€
			Otros conceptos	8,25640	€
P-38	EG116H62	u	Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio , de 400 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente	**298,11**	**€**
	BGW11000	u	Parte proporcional de accesorios de caja general de protección	12,00000	€
	BG116H80	u	Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio , de 400 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09	239,20000	€
			Otros conceptos	46,91000	€
P-39	EG312174	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos, colocado en tubo	**3,87**	**€**
	BG312170	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	1,98900	€
			Otros conceptos	1,88100	€
P-40	EG319154	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RV-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con cubierta del cable de PVC, colocado en tubo	**2,23**	**€**
	BG319150	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RV-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con cubierta del cable de PVC	0,72420	€
			Otros conceptos	1,50580	€
P-41	EG321124	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo	**0,74**	**€**
	BG321120	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1.5 mm2, con aislamiento PVC	0,17340	€
			Otros conceptos	0,56660	€
P-42	EG321134	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo	**0,85**	**€**
	BG321130	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2.5 mm2, con aislamiento PVC	0,28560	€
			Otros conceptos	0,56440	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
P-43	EG321154	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo	**2,15**	**€**
	BG321150	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con aislamiento PVC	0,65280	€
			Otros conceptos	1,49720	€
P-44	EG321174	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo	**3,61**	**€**
	BG321170	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC	1,73400	€
			Otros conceptos	1,87600	€
P-45	EG41145K	u	Interruptor automático magnetotérmico de 63 A de intensidad nominal, tipo ICP-M, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-20317, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	**82,05**	**€**
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	0,42000	€
	BG41145K	u	Interruptor automático magnetotérmico, de 63 A de intensidad nominal, tipo ICP-M, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-20317, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	72,15000	€
			Otros conceptos	9,48000	€
P-46	EG414F99	u	Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	**41,43**	**€**
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	0,42000	€
	BG414F99	u	Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	33,51000	€
			Otros conceptos	7,50000	€
P-47	EG414F9B	u	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	**42,00**	**€**
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	0,42000	€
	BG414F9B	u	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	34,08000	€
			Otros conceptos	7,50000	€
P-48	EG414F9F	u	Interruptor automático magnetotérmico de 32 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	**45,86**	**€**
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	0,42000	€
	BG414F9F	u	Interruptor automático magnetotérmico de 32 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	37,94000	€
			Otros conceptos	7,50000	€
P-49	EG414F9J	u	Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	**69,90**	**€**
	BG414F9J	u	Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	60,00000	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BGW41000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	0,42000 €
			Otros conceptos	9,48000 €
P-50	EG42429D	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	**91,26** **€**
	BGW42000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	0,38000 €
	BG42429D	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de 0.03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	80,41000 €
			Otros conceptos	10,47000 €
P-51	EG42429K	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	**215,95** **€**
	BGW42000	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	0,38000 €
	BG42429K	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de 0.03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	205,10000 €
			Otros conceptos	10,47000 €
P-52	EG49H020	u	Interruptor horario de programación semanal para 3 canales, programación impulsional regulable de 1 a 50 segundos reserva de marcha de 6 años, 140 pasos de memoria, instalado	**303,25** **€**
	BG49H020	u	Interruptor horario de programación semanal, para 3 canales, programación impulsional regulable de 1 a 50 según reserva de marcha de 6 años, 140 pasos de memoria	295,75000 €
			Otros conceptos	7,50000 €
P-53	EH13B320	u	Luminaria decorativa para línea continua con óptica de aluminio acabado satinado y difusor de lamelas de aluminio acabado satinado, numero de tubos fluorescentes 1 de 58 W y diámetro 26 mm con una temperatura de color de 3000 o 4000 K y un grado de rendimiento de color Ra=85, de forma rectangular, con chasis de plancha de acero galvanizado en caliente pintado blanco, grado de protección IP 207, con balasto electrónico, montada superficialmente en el techo	**170,09** **€**
	BHW13000	u	Parte proporcional de accesorios de luminarias decorativas para línea continua, montados superficialmente	0,61000 €
	BHU81154	u	Lámpara fluorescente de 26 mm de diámetro y 1500 mm de longitud, de 58 W de potencia, con una temperatura de color de 3000 ó 4000 K y un grado de rendimiento de color Ra=85	4,72000 €
	BH13B320	u	Luminaria decorativa para línea continua con óptica de aluminio acabado satinado y difusor de lamas de aluminio acabado satinado, número de tubos fluorescentes 1 de 58 W y diámetro 26 mm, de forma rectangular, con chasis de plancha de acero galvanizado en caliente pintado blanco, grado de protección IP 207, para montar superficialmente en el techo	155,00000 €
			Otros conceptos	9,76000 €
P-54	EH224461	u	Luminaria decorativa modular de aluminio, de 60x60 cm, de 18 W de potencia de la luminaria, 2200 lm de flujo luminoso, protección IP44, no regulable, empotrada	**96,26** **€**
	BH224461	u	Luminaria decorativa modular de aluminio, de 60x60 cm, de 18 W de potencia de la luminaria, 2200 lm de flujo luminoso, protección IP44, no regulable, para empotrar	85,00000 €
			Otros conceptos	11,26000 €
P-55	EH619F5B	u	Luz de emergencia no permanente y no estanca, con grado de protección IP4X, de forma rectangular con difusor y cuerpo de policarbonato, con lámpara fluorescente de 6 W, flujo aproximado de 100 a 140 lúmens, 1 h de autonomía, precio alto, colocada superficial	**54,66** **€**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	BH619F5B	u	Luz de emergencia no permanente y no estanca, con grado de protección IP4X, de forma rectangular con difusor y cuerpo de policarbonato, con lámpara fluorescente de 6 W, flujo aproximado de 100 a 140 lúmens, 1 h de autonomía, precio alto	49,03000	€
			Otros conceptos	5,63000	€
P-56	EHA2U010	u	Luminaria industrial con distribución simétrica semi-intensiva, con lámpara de vapor de mercurio a presión alta de 250 W y dispositivo de seguridad con lámpara halógena 250 W, de chapa de aluminio anodizado, con equipo eléctrico incorporado, cerrado y suspendido	**245,27**	**€**
	BHWA1000	u	Parte proporcional de accesorios de luminarias industriales con tubos fluorescentes	1,32000	€
	BHA2U010	u	Luminaria industrial con distribución simétrica semi-intensiva, con lámpara de vapor de mercurio a presión alta de 250 W y dispositivo de seguridad con lámpara halógena de 250 W, de chapa de aluminio anodizado	219,56000	€
			Otros conceptos	24,39000	€
P-57	EHB56D51	u	Luminaria estanca con leds con una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de longitud, 20 W de potencia, flujo luminoso de 2200 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo y difusor de policarbonato y grado de protección IP65, montada superficialmente	**74,56**	**€**
	BHB56D51	u	Luminaria estanca con leds con una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de longitud, 20 W de potencia, flujo luminoso de 2200 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo y difusor de policarbonato y grado de protección IP65	66,30000	€
			Otros conceptos	8,26000	€
P-58	EHQL21R0	u	Proyector para exterior con leds con una vida útil <= 80000 h, de forma circular, con distribución de la luz simétrica extensiva, de 366 W de potencia, flujo luminoso de 48000 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo de aluminio inyectado, difusor de vidrio templado y grado de protección IP66, colocado	**898,12**	**€**
	BHQL21R0	u	Proyector para exterior con leds con una vida útil <= 80000 h, de forma circular, con distribución de la luz simétrica extensiva, de 366 W de potencia, flujo luminoso de 48000 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo de aluminio inyectado, difusor de vidrio templado y grado de protección IP66	880,00000	€
			Otros conceptos	18,12000	€
P-59	EJ14B11Q	u	Inodoro de porcelana esmaltada, de salida vertical, con asiento y tapa, de color blanco, precio medio, colocado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación	**149,81**	**€**
	B7J50010	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base silicona neutra monocomponente	0,17412	€
	BJ1ZS000	kg	Pasta para sellar el enlace de inodoros, vertederos y placas turcas	11,84000	€
	BJ14B11Q	u	Inodoro para colocar sobre el pavimento de porcelana esmaltada, de salida vertical, con asiento y tapa, color blanco y precio medio	113,36000	€
			Otros conceptos	24,43588	€
P-60	EJ22U001	u	Grifo temporizado para ducha, mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio alto, con entrada de 3/4" y salida de 3/4"	**108,27**	**€**
	BJ22U001	u	Grifo temporizado para ducha, mural, para montar superficialmente, de latón cromado, precio alto, con entrada de 3/4' y salida de 3/4'	98,59000	€
			Otros conceptos	9,68000	€
P-61	EJ22V130	u	Salida para ducha de teléfono, mural, montada superficialmente, de 1/2´´, de latón cromado, precio medio	**11,16**	**€**
	BJ22V130	u	Salida para ducha de teléfono, mural, para montar superficialmente, de 1/2´´, de latón cromado, precio medio	8,47000	€
			Otros conceptos	2,69000	€
P-62	EJ22T130HJ	u	Soporte regulable sobre barra deslizante para ducha de teléfono ref. N199436801 de la serie Barras de ducha de NOKEN , mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio medio	**39,11**	**€**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BJ22T130HJ	u	Barra para ducha medidas 37x850 mm, acabado cromo, ref. N199436801 de la serie Barras de ducha de NOKEN	33,74000 €
			Otros conceptos	5,37000 €
P-63	EJ22W730H	u	Tubo flexible para ducha de teléfono con dos uniones roscadas de 1/2´´, de aluminio anodizado ref. N299114201 de la serie Flexibles y tomas de agua de NOKEN , precio medio	**10,00 €**
	BJ22W730HJ	u	Tubo flexible recubierto PVC antitorsión y tomas de agua medidas 1.750x20 mm, acabado cromo, ref. N299114201 de la serie Flexibles y tomas de agua de NOKEN	8,66000 €
			Otros conceptos	1,34000 €
P-64	EJ22Y930HJ	u	Ducha de teléfono de aspersión regulable ref. N299272901 de la serie Manetas de ducha de NOKEN , roscada a tubo flexible, sintética, precio medio	**26,42 €**
	BJ22Y930HJX	u	Maneta para ducha antical de 3 posición medidas 230x85 mm, acabado cromo, ref. N299272901 de la serie Manetas de ducha de NOKEN	25,08000 €
			Otros conceptos	1,34000 €
P-65	EJ32U010	u	Desagüe sifónico con salida horizontal de 75mm y rejilla superior de 15x15 cm y 3kn, tomado a la obra con mortero	**110,65 €**
	BJ32U010	u	Desagüe sifónico con salida horizontal de 75 mm y reja superior de 15x15 cm de acer inoxidable, incluido sifón desmontable	106,60000 €
			Otros conceptos	4,05000 €
P-66	EJAA5T11I4	u	Acumulador-intercambiador para agua caliente sanitaria de 1000 l de capacidad, con un serpentín tubular, con cubeta de acero negro y aislamiento de poliuretano ref. 10009028 de la serie Interacumuladores de acero BDLNS de SAUNIER DUVAL , diseñado según los requisitos del REGLAMENTO (UE) 814/2013, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado	**2.748,42 €**
	BJAA5T10I48	u	Interacumulador solar para suelo BDLN S/1000, de acero negro con intercambiador solar, 1000 l de capacidad y un serpentín, ref. 10009028 de la serie Interacumuladores de acero BDLNS de SAUNIER DUVAL	2.540,00000 €
			Otros conceptos	208,42000 €
P-67	EJACF6A0	u	Intercambiador de placas para agua caliente sanitaria con placas solares, 50 kW de potencia térmica, caudal de entrada de 3.62 m3/h a 50 °C con un gradiente térmico de 13 °C, caudal de ACS de 3.34 m3/h a 32 °C con un gradiente térmico de 13 °C, placas de acero inoxidable de designación 1.4401 (AISI 316), termosoldadas, con conexiones enroscadas de 1 1/2´´, colocado sobre bancada y conectado	**530,14 €**
	BJACF6A0	u	Intercambiador de placas para agua caliente sanitaria con placas solares, 50 kW de potencia térmica, caudal de entrada 3.62 m3/h a 50 °C con un gradiente térmico de 13 °C, caudal de ACS 3.34 m3/h a 32 °C con un gradiente térmico de 13 °C, placas acero inoxidable de designación 1.4401 (AISI 316) termosoldadas, con conexiones enroscadas de 1 1/2 ´´, para montar sobre bancada	510,44000 €
			Otros conceptos	19,70000 €
P-68	EJM1A407	u	Contador de agua con emisor de impulsos de tipo REED, para agua fria hasta 40°C, con una relación impulsos/litro de 1:10, cuerpo de latón y esfera seca, con uniones roscadas de 1 1/4" de diámetro nominal, conectado a una bateria o a un ramal	**663,01 €**
	BJM1A407	u	Contador de agua con emisor de impulsos de tipo REED, para agua fría hasta 40°C, con una relación impulsos/litro de 1:10, cuerpo de latón y esfera seca, con uniones roscadas de 1 1/4" de diámetro nominal, para conectar a la bateria o al ramal	658,17000 €
			Otros conceptos	4,84000 €
P-69	EJMAU010	u	Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800 x 600 x 300, instalado empotrado en muro	**152,45 €**
	BJMAU010	u	Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800 x 600 x 300, para empotrar	133,68000 €
			Otros conceptos	18,77000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-70	EM132321	u	Sirena electrónica para instalación analógica, nivel de potencia acústica 102 dB, alimentada desde el lazo, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-54, fabricada según la norma UNE-EN 54-3, colocada al interior	**89,13** €
	BM132321	u	Sirena electrónica para instalación analógica, nivel de potencia acústica 102 dB, alimentada desde el lazo, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-54, fabricada según la norma UNE-EN 54-3, para colocación interior	79,54000 €
	BMY13000	u	Parte proporcional de elementos especiales para sirenas	0,58000 €
			Otros conceptos	9,01000 €
P-71	EM31261J	u	Extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared	**46,84** €
	BM312611	u	Extintor de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado	39,02000 €
	BMY31000	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores	0,31000 €
			Otros conceptos	7,51000 €
P-72	EM31351J	u	Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared	**80,64** €
	BMY31000	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores	0,31000 €
	BM313511	u	Extintor de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado	72,82000 €
			Otros conceptos	7,51000 €
P-73	EMSB74A2	u	Rótulo señalización salida de emergencia, cuadrado, de 224x224 mm2 de panel de polipropileno de 1.5 mm de espesor, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical	**12,78** €
	BMSB74A0	u	Rótulo señalización salida de emergencia, cuadrado, de 224x224 mm2 de panel de polipropileno de 1.5 mm de espesor	6,49000 €
	B0A61500	u	Taco de nylon de 5 mm de diámetro, como máximo, con tornillo	0,36000 €
			Otros conceptos	5,93000 €
P-74	EMSBCDL2	u	Rótulo señalización recorrido de evacuación a salida de emergencia, rectangular, de 320x160 mm2 de panel de PVC de 0.7 mm de espesor, fotoluminiscente categoría B según UNE 23035-4, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical	**8,48** €
	BMSBCDL0	u	Rótulo señalización recorrido de evacuación a salida de emergencia, rectangular, de 320x160 mm2 de panel de PVC de 0.7 mm de espesor, fotoluminiscente categoría B según UNE 23035-4	2,19000 €
	B0A61500	u	Taco de nylon de 5 mm de diámetro, como máximo, con tornillo	0,36000 €
			Otros conceptos	5,93000 €
P-75	EN3G2654	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 20 (para tubo de 3/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada	**21,24** €
	BN3G2650	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 20 (para tubo de 3/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta	7,16000 €
			Otros conceptos	14,08000 €
P-76	EN3G2854	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 32 (para tubo de 1 1/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada	**28,06** €
	BN3G2850	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 32 (para tubo de 1 1/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta	11,16000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
				Otros conceptos	16,90000	€
P-77	EN3G2B74	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 65 (para tubo de 2 1/2 ´´), de 10 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada		**84,84**	**€**
	BN3G2B70	u	Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 65 (para tubo de 2 1/2 ´´), de 10 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta		59,31000	€
				Otros conceptos	25,53000	€
P-78	ENF51737	u	Válvula de seguridad ACS con rosca de latón, con conexión hembra-hembra de diámetro 1´´, tarada a 7 bar, de temperatura máxima 120°C, montada superficialmente		**25,22**	**€**
	BNF51731	u	Válvula de seguridad ACS con rosca, de latón, con conexión hembra-hembra, de diámetro 1´´, tarada a 7 bar, 120°C de temperatura máxima		17,71000	€
				Otros conceptos	7,51000	€
P-79	ENFBU010	u	Válvula de vaciado de 1" de diámetro nominal, de PN 16 bar, de precio alto y montada roscada		**29,17**	**€**
	BNFBU010	u	Válvula de vaciado de 1" de diámetro nominal, PN 16 bar, precio alto y embudo de desagüe para válvula de vaciado de 1"		19,78000	€
				Otros conceptos	9,39000	€
P-80	ENFC1217	u	Válvula de llenado automática de latón, con conexión macho-hembra de diámetro 1/2´´, montada superficialmente		**28,45**	**€**
	BNFC1211	u	Válvula de llenado automática de latón, con conexión macho-hembra, de diámetro 1/2´´		22,26000	€
				Otros conceptos	6,19000	€
P-81	EQ9CS050	u	Lavamanos de pie de agua fría y caliente, de 45x45x85 cm, de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), montado, instalado y conectado		**744,73**	**€**
	BQ9CS050	u	Lavamanos de pie de agua fria y caliente, de 45x45x85 cm, de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304)		687,86000	€
				Otros conceptos	56,87000	€
P-82	ESPLDRS	u	Espalderas para Crossfit indoor		**270,00**	**€**
				Sin descomposición	270,00000	€
P-83	FGGFÇ	u	Pista de pádel		**25.000,00**	**€**
				Sin descomposición	25.000,00000	€
P-84	GEST.RES	u	Gestión de residuos correspondientes a las extracciones y salida de resiudos		**3.515,86**	**€**
				Sin descomposición	3.515,86000	€
P-85	H1213251	m2	Montaje y desmontaje de andamio tubular metálico fijo formado por marcos de 70 cm y altura <= 200 cm, con bases regulables, travesaños de tubo, tubos de trabada, plataformas de trabajo de ancho como mínimo de 60 cm, escaleras de acceso, barandillas laterales, zócalos y red de protección de poliamida, colocada en toda la cara exterior y amarradores cada 20 m2 de fachada, incluidos todos los elementos de señalización normalizados y el transporte con un recorrido total máximo de 20 km		**5,68**	**€**
				Otros conceptos	5,68000	€
P-86	H1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812		**5,67**	**€**
	B1411111	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812		5,67000	€
				Otros conceptos	0,00000	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-87	H142AC60	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	**8,57** €
	B142AC60	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	8,57000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-88	H1433115	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458	**14,90** €
	B1433115	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458	14,90000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-89	H1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	**0,65** €
	B1441201	u	Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405	0,65000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-90	H1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	**2,69** €
	B1455710	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420	2,69000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-91	H1462241	u	Par de botas de seguridad resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, con puntera metálica	**24,20** €
	B1462241	u	Par de botas de seguridad resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, con puntera metálica	24,20000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-92	H1471101	u	Cinturón de seguridad de sujeción, ajustable, clase A, de poliéster y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metálicos y mosquetón de acero con virola roscada, homologado según CE	**38,58** €
	B1471101	u	Cinturón de seguridad de sujeción, ajustable, clase A, de poliéster y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metálicos y mosquetón de acero con virola roscada, homologado según CE	38,58000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-93	H147E001	u	Montaje y desmontaje de sistema anicaídas formado por pescante, pieza empotrada a pilar, dispositivo retráctil autoblocante y arnés anticaídas	**25,22** €
	B147E00Z	u	Pieza para empotrar a los pilares del sistema anticaídas formado por pescante y dispositivo retráctil autoblocante	6,91000 €
	B147E001	u	Sistema anticaídas formado por pescante, dispositivo retráctil autoblocante y arnés anticaídas para 50 usos	12,66000 €
			Otros conceptos	5,65000 €
P-94	H1482111	u	Camisa de trabajo, de algodón, con bolsillos exteriores	**10,04** €
	B1482111	u	Camisa de trabajo, de algodón, con bolsillos exteriores	10,04000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-95	H1483555	u	Pantalones de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón (100%), con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348	**7,45** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	B1483555	u	Pantalones de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón (100%), con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348	7,45000	€
			Otros conceptos	0,00000	€
P-96	H1484110	u	Camiseta de trabajo, de algodón	**2,61**	€
	B1484110	u	Camiseta de trabajo, de algodón	2,61000	€
			Otros conceptos	0,00000	€
P-97	H1489690	u	Chaqueta de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos, homologada según UNE-EN 340	**13,81**	€
	B1489690	u	Chaqueta de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos, homologada según UNE-EN 340	13,81000	€
			Otros conceptos	0,00000	€
P-98	H1511001	m2	Protección con red de seguridad horizontal en aberturas laterales de paso elevado en viaductos o puentes, y con el desmontaje incluido	**5,76**	€
	B1Z11215	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de D y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, para 10 usos, para seguridad y salud	0,21600	€
	B1510009	u	Soporte metálico tipo ménsula de 2.5 m de longitud, con mordaza para el techo para 15 usos, para seguridad y salud	1,96700	€
			Otros conceptos	3,57700	€
P-99	H1523251	m	Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecanicament al sostre i amb el desmuntatge inclòs	**5,37**	€
	B0DZSM0K	u	Tub metàl·lic de 2,3´´ de diàmetre, per a 150 usos, per a seguretat i salut	0,28800	€
	B1526EM6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb platina per a fixar mecanicament al sostre, per a 15 usos	0,53200	€
	B1Z09F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella, per a seguretat i salut	0,75200	€
	B1Z0D400	m2	Post de fusta de pi per a 3 usos, per a seguretat i salut	1,11540	€
			Otros conceptos	2,68260	€
P-100	K2194A11	m2	Arranque de pavimento asfáltico, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor	**4,52**	€
			Otros conceptos	4,52000	€
P-101	KD5Z1100	m	Canaleta para recogida de aguas de filtración, colocada a pie de muro, con mortero de cemento 1:6	**8,35**	€
			Otros conceptos	8,35000	€
P-102	KD5Z8CE2	u	Reja tipo perforada fija de acero S235JR galvanizado para canal de drenaje de hasta 100 mm de ancho, de 1000 mm de longitud, 25 mm de espesor, apoyada	**16,68**	€
	BD5Z8CE2	u	Reja perforada fija de acero S235JR galvanizado, para canal de drenaje de hasta 100 mm de ancho, de 1000 mm de longitud, 25 mm de espesor y clase A15	14,62000	€
			Otros conceptos	2,06000	€
P-103	KG22H515	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo	**1,18**	€
	BG22H510	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	0,51000	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
				Otros conceptos	0,67000	€
P-104	KG22H715	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo		**1,37**	**€**
	BG22H710	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V		0,69360	€
				Otros conceptos	0,67640	€
P-105	KG22H815	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo		**1,59**	**€**
	BG22H810	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V		0,91800	€
				Otros conceptos	0,67200	€
P-106	KG22H915	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo		**2,05**	**€**
	BG22H910	m	Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V		1,37700	€
				Otros conceptos	0,67300	€
P-107	KG22TD1K	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada		**1,97**	**€**
	BG22TD10	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama , resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas		1,12200	€
				Otros conceptos	0,84800	€
P-108	MAQDOM01	u	Máquinas para hacer dominadas		**5.200,00**	**€**
				Sin descomposición	5.200,00000	€
P-109	MAQPRSS0	u	Máquinas de Press Banca		**1.200,00**	**€**
				Sin descomposición	1.200,00000	€
P-110	MOBLSX10	u	Mobiliario oficina y muebles decorativos		**5.000,00**	**€**
				Sin descomposición	5.000,00000	€
P-111	P21Z1-52UZ	m2	Repicado de 4 cm de espesor medio para la regularización de superficies de hormigón en paramentos horizontales con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor		**6,00**	**€**
				Otros conceptos	6,00000	€
P-112	P221B-EL6Z	m3	Excavación de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con retroexcavadora y carga mecánica sobre camión		**7,31**	**€**
				Otros conceptos	7,31000	€
P-113	P2241-52SK	m2	Repaso y compactado de explanada, con compactación del 90% PM		**1,17**	**€**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
				Otros conceptos	1,17000	€
P-114	P2243-53A9	m2	Refino de suelos y paredes de zanjas, pozos y recalces hasta 1,5 m de profundidad		**1,83**	**€**
				Otros conceptos	1,83000	€
P-115	P243-DT12	m3	Transporte de residuos dentro de la obra, con dúmper y tiempo de espera para la carga a mano		**22,18**	**€**
				Otros conceptos	22,18000	€
P-116	P310-D51G	kg	Armadura de zanjas y pozos AP400 S con barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2		**1,15**	**€**
	B0AM-078F	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm		0,00610	€
				Otros conceptos	1,14390	€
P-117	P312-D4W6	m3	Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión		**81,06**	**€**
	B06E-11H5	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición IIa		76,48300	€
				Otros conceptos	4,57700	€
P-118	P340-7AG4	m3	Consolidación de terreno por inyección de lechada de microcemento ultrafino con aditivo dispersante, con método del tubo manguito de acero, con 3 válvulas de inyección antirretorno por metro lineal de tubo, con una dotación de 300 kg/m3, con entramado de perforación de 1,25 x 1,25 m		**174,15**	**€**
	B05B-1PH2	kg	Microcemento ultrafino, con granulado <= 12 µm, en sacos		73,20000	€
	B011-05ME	m3	Agua		0,27720	€
	B341-1PLI	m	Tubo manguito de acero, diámetro 63 mm, 3 válvulas de inyección antirretorno por metro lineal de tubo, para la inyección de lechada		18,68000	€
	B081-06U4	kg	Aditivo dispersante para microcemento		3,69000	€
				Otros conceptos	78,30280	€
P-119	P442-DFZ0	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos		**1,53**	**€**
	B44Z-0LXO	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante		1,03000	€
				Otros conceptos	0,50000	€
P-120	P445-E7G2	kg	Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, galvanizado, colocado en obra con tornillos		**2,13**	**€**
	B44Z-0LZT	kg	Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, cortado a medida y galvanizado		1,21000	€
				Otros conceptos	0,92000	€
P-121	P446-DMA5	kg	Acero S355J2H según UNE-EN 10210-1, para elementos de anclaje formados por pieza compuesta, en perfiles huecos laminados en calient serie redondo, cuadrado y rectangular, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos		**1,82**	**€**
	B44Z-0LVR	kg	Acero S355J2H según UNE-EN 10210-1, formado por pieza compuesta, en perfiles huecos laminados en calient serie redondo, cuadrado y rectangular, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante		1,33000	€
				Otros conceptos	0,49000	€
P-122	P448-44HJ	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para cerchas formadas por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos		**2,15**	**€**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	B44Z-0LVZ	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,11000 €
			Otros conceptos	1,04000 €
P-123	P44C-DP26	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para pilares formados por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos	**1,56 €**
	B44Z-0LXO	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,03000 €
			Otros conceptos	0,53000 €
P-124	P4LB-3DNF	m2	Losas alveolares de hormigón pretensado de 25 cm de altura y 100 a 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, de 67.1 a 124.5 kN·m por m de ancho de momento flector último, para forjado de 25+ 5 cm, colocadas sobre estructura	**50,57 €**
	B4L1-0LL5	m2	Losa alveolar de hormigón pretensado de 25 cm de altura y 100 a 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, de 52.3 a 101.1 kN·m por m de ancho de momento flector último	37,20000 €
			Otros conceptos	13,37000 €
P-125	P4P5-H9AY	m	Losa de escalera prefabricada de hormigón con escalón de 35x15 cm, como máximo, con superficie superior acabada con corindón	**77,29 €**
	B4P2-H631	m	Losa de escalera prefabricada de hormigón con escalón de 35x15 cm, como máximo, con superficie superior acabada con corindón	36,63000 €
			Otros conceptos	40,66000 €
P-126	P531-9R23	m2	Cubierta con panel sandwich de planchas de acero con aislamiento de poliisocianurato (PIR), con un espesor total de 50 mm, con la cara exterior nervada color blanco y la cara interior grecada, galvanizado en caliente y prelacado en ambas caras, espesor de las planchas (ext/int) 0.6/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada, con fijación oculta con tapajuntas, con una pendiente de 7 a 30%	**37,23 €**
	B0CH1-1E3A	m2	Panel sandwich con dos planchas de acero galvanizado en caliente y prelacado y aislamiento de poliisocianurato (PIR) con un espesor total de 50 mm, con la cara exterior nervada y la cara interior grecada, color blanco, espesor de las planchas (ext/int) 0.6/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada y sistema de fijación oculta con tapajuntas, para cubiertas	27,73050 €
	B0A5-06VX	u	Tornillo autoroscante con arandela	1,28000 €
			Otros conceptos	8,21950 €
P-127	P54B-HCK4	m	Cumbrera para Cubierta continua de bandejas de aluminio, de plancha de aluminio de 1 mm de espesor, preformada y de 60 cm de desarrollo, acabado gofrado, con parte proporcional de barrera de vapor, aislamiento térmico de lana de roca, carril de aluminio extruido con clips de subjección, incluidas las piezas cortavientos del mismo acabado que la plancha y los perfiles y elementos de fijación, colocado	**117,68 €**
	B5ZA0-H4UW	m	Materiales para la formación de cumbrera en cubierta continua de bandejas de aluminio, de plancha de aluminio de 1 mm de espesor, preformada y de 60 cm de desarrollo, acabado gofrado, con parte proporcional de barrera de vapor, aislamiento térmico de lana de roca, carril de aluminio extruido con clips de sujección, incluido las piezas cortavientos del mismo acabado que la plancha y los perfiles y elementos de fijación	94,39000 €
			Otros conceptos	23,29000 €
P-128	P6123-7BQ8	m2	Pared de cerramiento pasante de espesor 14 cm, de ladrillo perforado hidrofugado, HD, de 290x140x50 mm, a una cara vista, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, tomado con mortero para albañilería industrializado M 5 (5 N/mm2) de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	**59,91 €**
	B011-05ME	m3	Agua	0,01648 €
	B07L-1PYA	t	Mortero para albañilería, clase M 5 (5 N/mm2), a granel, de designación (G) según norma UNE-EN 998-2	2,29337 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
	B0F10-1BN1	u	Ladrillo perforado hidrofugado, de 290x140x50 mm caras vistas, categoría I, HD, según la norma UNE-EN 771-1	18,73020	€
			Otros conceptos	38,86995	€
P-129	P6126-58TP	m2	Pared divisoria apoyada de espesor 14 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II	**26,60**	**€**
	B0F19-1323	u	Ladrillo doble hueco de 290x140x100 mm, categoría I, LD, según la norma UNE-EN 771-1	5,50800	€
			Otros conceptos	21,09200	€
P-130	P63A-6EX5	m2	Cerramiento de placas conformadas lisas de hormigón armado de 14 cm de espesor, de 3 m de anchura y 9 m de longitud como máximo, con acabado liso, color gris a una cara, colocadas	**51,55**	**€**
	B635-1BHG	m2	Placa conformada lisa de hormigón armado de 14 cm de espesor, de 3 m de anchura y 9 m de longitud como máximo, con acabado liso, color gris a una cara	47,30000	€
			Otros conceptos	4,25000	€
P-131	P8M1-HCHV	m2	Formación de contorno de apertura (jambas y dintel) con plancha de acero galvanizado de 6 mm de espesor, colocada con fijaciones mecánicas	**117,60**	**€**
	B44Z-0LZP	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en el taller para colocar con tornillos y galvanizado	94,20000	€
			Otros conceptos	23,40000	€
P-132	P92A-DX88	m3	Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, con extendido y compactado del material al 95% del PM	**23,69**	**€**
	B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	17,25000	€
	B011-05ME	m3	Agua	0,07700	€
			Otros conceptos	6,36300	€
P-133	P9D5-362W	m2	Pavimento interior, de baldosa de gres extruido esmaltado, grupo AI/AIIa (UNE-EN 14411), de forma rectangular o cuadrada, precio medio, de 16 a 25 piezas/m2, Indeterminado colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888)	**31,18**	**€**
	B0FG2-0GNU	m2	Baldosa de gres extruido esmaltado de forma rectangular o cuadrada, de 16 a 25 piezas/m2, precio medio, grupo AI-AIIa (UNE-EN 14411)	13,90260	€
	B053-1VF8	kg	Material para rejuntado de baldosas cerámicas CG1 según norma UNE-EN 13888, de color	0,48450	€
	B094-06TJ	kg	Adhesivo cementoso tipo C1 Indeterminado según norma UNE-EN 12004	2,03102	€
			Otros conceptos	14,76188	€
P-134	P9G6-4XOK	m2	Pavimento de hormigón HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de espesor, con acabado fratasado mecánico	**19,96**	**€**
	B06E-12GU	m3	Hormigón HM-30/B/20/I+E de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 275 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I+E	12,58429	€
			Otros conceptos	7,37571	€
P-135	PAD0-H8WK	u	Puerta de plancha perforada de acero de una hoja batiente y marco en perfil laminado de acero para un hueco de obra de 210x90 cm, con cerradura y pasadores, colocada	**195,31**	**€**
	BAD0-H5IC	u	Puerta de plancha perforada de acero de una hoja batiente y marco en perfil laminado de acero para un hueco de obra de 210x90 cm, con cerradura y pasadores	190,00000	€
			Otros conceptos	5,31000	€
P-136	PAF4-5Z8L	u	Ventana aluminio anodizado natural de 4 lamas móviles de eje horizontal de 290 mm de altura, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 150x122 cm y accionamiento manual	**243,87**	**€**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BAF2-1VFQ	u	Ventana de aluminio anodizado natural de 4 lamas móviles de eje horizontal de 290 mm de altura, para colocar sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 150x122 cm y accionamiento manual	227,98000 €
			Otros conceptos	15,89000 €
P-137	PAF8-7D6B	u	Ventana de aluminio lacado blanco, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 210x120 cm, elaborada con perfiles de precio medio, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 8A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana	**353,59 €**
	BAF4-1QC0	m2	Ventana de aluminio lacado blanco, para colocar sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 2,5 a 3,24 m2 de superficie, elaborada con perfiles de precio medio, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 8A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana	325,38240 €
	B7JE-0GTM	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base silicona neutra monocomponente	2,23730 €
	B7JE-0GTI	dm3	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base poliuretano monocomponente	4,78400 €
			Otros conceptos	21,18630 €
P-138	PAN4-36V4	u	Premarco de paredón para puerta de madera para una luz de marco de 70 cm de anchura y 210 cm de altura	**23,79 €**
	BAN5-0U0B	u	Premarco de paredón para puerta de madera, para una luz de marco de 70 cm de anchura y 210 cm de altura	23,79000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-139	PAN5-7YVI	u	Premarco para ventana, de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm2, con accesorios para persiana, para un hueco de obra aproximado de 210x90 cm	**27,14 €**
	BAN0-1WGZ	u	Soporte, cajetín y pasacintas del premarco de tubo de acero, para persiana de ventana	5,90000 €
	BAN6-1WGS	m	Premarco de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm	21,24000 €
			Otros conceptos	0,00000 €
P-140	PAQB-B7Z7	u	Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz de paso de 80 cm de anchura y 210 cm de altura, para un espesor de marco de 10 cm, como máximo, acabado lacado, con hoja caras lisas de tablero aglomerado hidófugo chapado, galces y tapajuntas de MDF chapado, burlete de goma, herrajes de colgar, cerradura de resbalón, con juego de manillas, de aluminio anodizado, con placa pequeña, de precio medio	**212,71 €**
	BAQ8-2PDS	u	Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz de paso de 80 cm de anchura y 210 cm de altura, para un espesor de marco de 10 cm, como máximo, acabado lacado, con hoja caras lisas de tablero aglomerado hidófugo chapado, galces y tapajuntas de MDF chapado, burlete de goma, herrajes de colgar, cerradura de resbalón	158,62000 €
	BAZ4-2PZ7	u	Juego de manillas, de aluminio anodizado, con placa pequeña, de precio medio	21,01000 €
			Otros conceptos	33,08000 €
P-141	PAR0-4UX5	u	Puerta basculante articulada de 2 hojas, de 4,5 m de anchura y 4,5 m de altura de luz de paso, con marco y estructura de perfileria de acero galvanizado, acabada con plancha de acero galvanizado, compensada con contrapeso lateral protegido dentro de caja registrable, con guías y cerradura, anclada con mortero de cemento 1:4	**1.426,01 €**
	BAR0-0Z3B	u	Puerta basculante articulada de 2 hojas, de 4,5 m de anchura y 4,5 m de altura de luz de paso, con marco y estructura de perfileria de acero galvanizado, acabada con plancha de acero galvanizado, compensada con contrapeso lateral protegido dentro de caja registrable, con guías y cerradura	1.209,00000 €
			Otros conceptos	217,01000 €
P-142	PB15-ETWO	m	Barandilla de aluminio lacado con montantes, plafón y travesaños, de 100 a 120 cm de altura, anclada con fijaciones mecánicas	**131,91 €**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
	B0AN-07J2	u	Taco químico de diámetro 12 mm, con tornillo, arandela y tuerca	17,08000	€
	BB14-1BQX	m	Barandilla de aluminio lacado con montantes, plafón y travesaños de 100 a 120 cm de altura	97,49000	€
			Otros conceptos	17,34000	€
P-143	PESASVAR	u	Pesas varias de diferentes pesos	**10.000,00**	**€**
			Sin descomposición	10.000,00000	€
P-144	PISTAEXT1	u	Pista exterior para la realización de Crossfit outdoor	**50.000,00**	**€**
			Sin descomposición	50.000,00000	€
P-145	PISTAINT01	u	Pista interior de la nave industrial	**50.000,00**	**€**
			Sin descomposición	50.000,00000	€
P-146	PLTAS03	u	Pelotas medicinales	**100,00**	**€**
			Sin descomposición	100,00000	€
P-147	REMO02	u	Máquinas de remo	**750,00**	**€**
			Sin descomposición	750,00000	€
P-148	SOFAS5P	u	Sofás para las salas de descanso	**5.000,00**	**€**
			Sin descomposición	5.000,00000	€
P-149	SQUAT07	u	Estaciones de squat/bench	**2.295,00**	**€**
			Sin descomposición	2.295,00000	€

PRESUPUESTO

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 01 Picado-Movimientos de tierra

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	K2194A11	m2	**Arranque pavim. asfáltico,compres.,carga man/mec.** Arranque de pavimento asfáltico, con compresor y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor (P - 100)	4,52	1.541,600	6.968,03
2	P21Z1-52UZ	m2	**Repicado e=4cm.para la regularización de superficies de hormigónen paramentos horizontalescon compre** Repicado de 4 cm de espesor medio para la regularización de superficies de hormigón en paramentos horizontales con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor (P - 111)	6,00	871,200	5.227,20
3	P221B-EL6Z	m3	**Excavación zanja y pozo,hhasta 2m,terreno compact.(SPT 20-50),retro.,+carga mec.s/camión** Excavación de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con retroexcavadora y carga mecánica sobre camión (P - 112)	7,31	240,000	1.754,40
4	P243-DT12	m3	**Transporte residuos,dentro obra,dúmper,carga man.** Transporte de residuos dentro de la obra, con dúmper y tiempo de espera para la carga a mano (P - 115)	22,18	240,000	5.323,20
5	P2241-52SK	m2	**Repaso+comp.explanada,90%PM** Repaso y compactado de explanada, con compactación del 90% PM (P - 113)	1,17	800,000	936,00
6	P2243-53A9	m2	**Refino suelos y paredes zanjas, pozos/recalzado hhasta 1,5m** Refino de suelos y paredes de zanjas, pozos y recalces hasta 1,5 m de profundidad (P - 114)	1,83	200,000	366,00

TOTAL Capítulo 01.01 **20.574,83**

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 02 Cimentación nave industrial

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P340-7AG4	m3	**Consolid.terreno p/iny. lechada microcem. ultrafino+adit.dispersante,tubo manguito de acero,3 válv.a** Consolidación de terreno por inyección de lechada de microcemento ultrafino con aditivo dispersante, con método del tubo manguito de acero, con 3 válvulas de inyección antirretorno por metro lineal de tubo, con una dotación de 300 kg/m3, con entramado de perforación de 1,25 x 1,25 m (P - 118)	174,15	27,090	4.717,72
2	P310-D51G	kg	**Armadura zanjas y pozos AP400S barras corrug. Dcomo máximo 16mm** Armadura de zanjas y pozos AP400 S con barras de diámetro como máximo 16 mm, de acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2 (P - 116)	1,15	758,630	872,42
3	P446-DMA5	kg	**Acero S355J2H,p/ancla.,pieza comp. perf.huecos lam.red.,cuad.,rectang.,trab.taller+antiox.,col.obra** Acero S355J2H según UNE-EN 10210-1, para elementos de anclaje formados por pieza compuesta, en perfiles huecos laminados en calient serie redondo, cuadrado y rectangular, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos (P - 121)	1,82	594,400	1.081,81
4	P312-D4W6	m3	**Hormigón zanja/pozo cimentación,HA-25/B/20/IIa,camión** Hormigón para zanjas y pozos de cimentación, HA-25/B/20/IIa, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión (P - 117)	81,06	25,268	2.048,22

PRESUPUESTO

TOTAL Capítulo 01.02 8.720,17

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 03 Estructura

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P44C-DP26	kg	**Acero S275JR,p/pilar pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.taller+antiox.,col.obra sold.+tornill.** Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para pilares formados por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos (P - 123)	1,56	11.231,100	17.520,52
2	P448-44HJ	kg	**Acero S275JR,p/cerchas pieza comp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.taller+antiox.,col.obra tornill.** Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para cerchas formadas por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con tornillos (P - 122)	2,15	6.033,720	12.972,50
3	P4LB-3DNF	m2	**Losas alv.horm.pret. h= 25cm ancho=100 a 120cm,+ junta lat.abierta super.,mom.flect=67.1 a 124.5kN·m** Losas alveolares de hormigón pretensado de 25 cm de altura y 100 a 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, de 67.1 a 124.5 kN·m por m de ancho de momento flector último, para forjado de 25+ 5 cm, colocadas sobre estructura (P - 124)	50,57	81,250	4.108,81
4	P442-DFZ0	kg	**Acero S275JR,p/viga pieza simp.,perf.lam.IP,HE,UP,trab.taller+antiox.,col.obra sold.+tornill.** Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos (P - 119)	1,53	1.387,640	2.123,09
5	P445-E7G2	kg	**Acero S235JRC,p/correa pieza simp.,conf.L,U,C,Z,omega,galv.,col.obra tornill.** Acero S235JRC según UNE-EN 10025-2, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío serie L, U, C, Z y omega, galvanizado, colocado en obra con tornillos (P - 120)	2,13	3.137,400	6.682,66
6	P4P5-H9AY	m	**Losa escalera pref.,hormigón 35x15,superficie sup.corindón** Losa de escalera prefabricada de hormigón con escalón de 35x15 cm, como máximo, con superficie superior acabada con corindón (P - 125)	77,29	8,000	618,32

TOTAL Capítulo 01.03 44.025,90

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 04 Cubierta

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P531-9R23	m2	**Cubierta panel sandwich acero+aisl. poliisocianurato 50mm nerva. color blanco grecada,galv.calien.+p** Cubierta con panel sandwich de planchas de acero con aislamiento de poliisocianurato (PIR), con un espesor total de 50 mm, con la cara exterior nervada color blanco y la cara interior grecada, galvanizado en caliente y prelacado en ambas caras, espesor de las planchas (ext/int) 0.6/0,6 mm, junta longitudinal machihembrada, con fijación oculta con tapajuntas, con una pendiente de 7 a 30% (P - 126)	37,23	490,000	18.242,70
2	P54B-HCK4	m	**Cumbrera p/Cubierta bandeja aluminio,e=1mm,desnv.60cm,gofrado,colocado** Cumbrera para Cubierta continua de bandejas de aluminio, de plancha de aluminio de 1 mm de espesor, preformada y de 60 cm de desarrollo, acabado gofrado, con parte proporcional de barrera de	117,68	35,000	4.118,80

			vapor, aislamiento térmico de lana de roca, carril de aluminio extruido con clips de subjección, incluidas las piezas cortavientos del mismo acabado que la plancha y los perfiles y elementos de fijación, colocado (P - 127)			
3	P8M1-HCHV	m2	**Formación contorno apertura (jambas+dintel) plancha acero galvan.e:6mm, col.mec.** Formación de contorno de apertura (jambas y dintel) con plancha de acero galvanizado de 6 mm de espesor, colocada con fijaciones mecánicas (P - 131)	117,60	28,000	3.292,80
TOTAL	**Capítulo**		**01.04**			**25.654,30**

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 05 Cerramientos fachada

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P63A-6EX5	m2	**Cerramiento placas conf.lisas horm.arm.e=14cm,anch.<=3m,long.<=9m,acabada liso,color gris,1 cara,col** Cerramiento de placas conformadas lisas de hormigón armado de 14 cm de espesor, de 3 m de anchura y 9 m de longitud como máximo, con acabado liso, color gris a una cara, colocadas (P - 130)	51,55	725,748	37.412,31
TOTAL	**Capítulo**		**01.05**			**37.412,31**

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 06 Pavimentados

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P92A-DX88	m3	**Subbase zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón,extend.+comp.95%PM** Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, con extendido y compactado del material al 95% del PM (P - 132)	23,69	81,865	1.939,38
2	P9G6-4XOK	m2	**Pavimento hormigón HM-30/B/20/I+E,e=15cm,fratas.mec.** Pavimento de hormigón HM-30/B/20/I+E, de 15 cm de espesor, con acabado fratasado mecánico (P - 134)	19,96	476,300	9.506,95
3	P9D5-362W	m2	**Pavimento int.bald.gres extruido,esmalt.,rectang/cuad. precio medio,16 a 25 p/m2,adhesivo p/bald.cer** Pavimento interior, de baldosa de gres extruido esmaltado, grupo AI/AIIa (UNE-EN 14411), de forma rectangular o cuadrada, precio medio, de 16 a 25 piezas/m2, Indeterminado colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888) (P - 133)	31,18	159,600	4.976,33
TOTAL	**Capítulo**		**01.06**			**16.422,66**

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 07 Carpintería
Título 3 71 Ventanas

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PAF8-7D6B	u	**Ventana aluminio lacado blanco,2bat.,210x120cm,precio medio,clasif. 3 8A C4,s/persiana** Ventana de aluminio lacado blanco, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra aproximado de 210x120 cm,	353,59	19,000	6.718,21

			elaborada con perfiles de precio medio, clasificación mínima 3 de permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación mínima 8A de estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación mínima C4 de resistencia al viento según UNE-EN 12210, sin persiana (P - 137)			
2	PAF4-5Z8L	u	**Ventana aluminio anodizado nat.,4 lam.móviles,2bat.,150x122cm,accionam.manual,col.** Ventana aluminio anodizado natural de 4 lamas móviles de eje horizontal de 290 mm de altura, colocada sobre premarco, con dos hojas batientes, para un hueco de obra de 150x122 cm y accionamiento manual (P - 136)	243,87	2,000	487,74

TOTAL Título 3 **01.07.71** **7.205,95**

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 07 Carpintería
Título 3 72 Puertas

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PAR0-4UX5	u	**Puerta basculante artic.2hojas,4,5mx4,5m,marco.metál.+ac.galv.,contrapeso,anc.mort.** Puerta basculante articulada de 2 hojas, de 4,5 m de anchura y 4,5 m de altura de luz de paso, con marco y estructura de perfileria de acero galvanizado, acabada con plancha de acero galvanizado, compensada con contrapeso lateral protegido dentro de caja registrable, con guías y cerradura, anclada con mortero de cemento 1:4 (P - 141)	1.426,01	2,000	2.852,02
2	PAQB-B7Z7	u	**Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz** Puerta block de hojas batientes de madera para interior, batiente, de 40 mm de espesor, con una luz de paso de 80 cm de anchura y 210 cm de altura, para un espesor de marco de 10 cm, como máximo, acabado lacado, con hoja caras lisas de tablero aglomerado hidófugo chapado, galces y tapajuntas de MDF chapado, burlete de goma, herrajes de colgar, cerradura de resbalón, con juego de manillas, de aluminio anodizado, con placa pequeña, de precio medio (P - 140)	212,71	8,000	1.701,68
3	PAN4-36V4	u	**Premarco paredón p/puerta madera,p/luz marco=70cmx210cm** Premarco de paredón para puerta de madera para una luz de marco de 70 cm de anchura y 210 cm de altura (P - 138)	23,79	8,000	190,32
4	PAD0-H8WK	u	**Puerta perfo.ac.,1bat.,210x90cm,cerrad.+pasad.,col.** Puerta de plancha perforada de acero de una hoja batiente y marco en perfil laminado de acero para un hueco de obra de 210x90 cm, con cerradura y pasadores, colocada (P - 135)	195,31	1,000	195,31
5	PAN5-7YVI	u	**Premarco p/ventan.,tubo acero galv.40x20mm2,+acces.persiana,p/hueco obra 210x90cm** Premarco para ventana, de tubo de acero galvanizado de sección 40x20 mm2, con accesorios para persiana, para un hueco de obra aproximado de 210x90 cm (P - 139)	27,14	1,000	27,14

TOTAL Título 3 **01.07.72** **4.966,47**

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 07 Carpintería
Título 3 73 Barandillas

PRESUPUESTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PB15-ETWO	m	**Barandilla alum.lacado con montantes+plafón+travesaños,h=100 a 120cm+fij.mec.** Barandilla de aluminio lacado con montantes, plafón y travesaños, de 100 a 120 cm de altura, anclada con fijaciones mecánicas (P - 142)	131,91	17,000	2.242,47

TOTAL Título 3 **01.07.73** **2.242,47**

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 08 Cerramientos interiores nave industrial

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P6126-58TP	m2	**Pared divis.apoyada,14cm,ladrillo hueco doble,LD,I,UNE-EN 771-1,290x140x100mm,p/revestir,col.mortero** Pared divisoria apoyada de espesor 14 cm, de ladrillo hueco doble, LD, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, para revestir, tomado con mortero 1:2:10 con cemento CEM II (P - 129)	26,60	100,750	2.679,95
2	P6123-7BQ8	m2	**Pared cerram.pasan.,14cm,ladrillo perforado hidrofugado,HD,290x140x50mm,1cara,cat.I,mortero albañile** Pared de cerramiento pasante de espesor 14 cm, de ladrillo perforado hidrofugado, HD, de 290x140x50 mm, a una cara vista, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, tomado con mortero para albañilería industrializado M 5 (5 N/mm2) de designación (G) según norma UNE-EN 998-2 (P - 128)	59,91	124,310	7.447,41

TOTAL Capítulo **01.08** **10.127,36**

Obra 01 Presupuesto 2021
Capítulo 09 Revestimientos

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	E8241323	m2	**Alicatado vert.int.,h<=3m,bald.brill.,precio medio,6-15p/m2,col.adhesivo p/bald.C1 T,lechada CG1** Alicatado de paramento vertical interior a una altura <= 3 m con baldosa de cerámica esmaltada brillante, azulejo, grupo BIII (UNE-EN 14411), precio medio, de 6 a 15 piezas/m2 colocadas con adhesivo para baldosa cerámica C1 T (UNE-EN 12004) y rejuntado con lechada CG1 (UNE-EN 13888) (P - 11)	17,00	255,000	4.335,00
2	E8121312	m2	**Enyesado buena vista,horiz.int.h<3m,B1,enlucido C6** Enyesado a buena vista sobre paramento horizontal interior, a 3,00 m de altura, como máximo, con yeso B1, acabado enlucido con yeso C6 según la norma UNE-EN 13279-1 (P - 10)	5,97	253,320	1.512,32
3	E898J140	m2	**Pint.vert.yeso,pintura cola liso 1fondo+2acab.** Pintado de paramento vertical de yeso, con pintura a la cola con acabado liso, con una capa de fondo diluida, y dos de acabado (P - 15)	2,19	1.414,000	3.096,66
4	E894ACK0	m2	**Pintado pilar acero esmalte ignífugo,2imprim.igníf.+acab.** Pintado de pilar de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado (P - 12)	16,47	190,296	3.134,18
5	E894BCK0	m2	**Pintado viga acero esmalte ignífugo,2imprim.igníf.+acab.** Pintado de viga de un sólo perfil de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado (P - 13)	18,37	161,460	2.966,02
6	E894CCK0	m2	**Pintado cercha acero esmalte ignífugo,2imprim.igníf.+acab.** Pintado de cercha de acero al esmalte ignífugo, con dos capas de imprimación ignífuga y dos de acabado (P - 14)	19,79	66,640	1.318,81

PRESUPUESTO

TOTAL	**Capítulo**	**01.09**			**16.362,99**
Obra		01	Presupuesto 2021		
Capítulo		10	Suministro de agua		

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EJM1A407	u	**Contador agua c/emisor impulsos,T=<40°C,imp./litro=1:10,latón,1 1/4",conect.bat./ramal** Contador de agua con emisor de impulsos de tipo REED, para agua fria hasta 40°C, con una relación impulsos/litro de 1:10, cuerpo de latón y esfera seca, con uniones roscadas de 1 1/4" de diámetro nominal, conectado a una bateria o a un ramal (P - 68)	663,01	1,000	663,01
2	EJMAU010	u	**Armario metálico,cierre norm.,p/contador agua,800x600x300,empotrado muro** Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de contador de agua, de 800 x 600 x 300, instalado empotrado en muro (P - 69)	152,45	1,000	152,45
3	EFB19625	m	**Tubo PE 100,DN=63mm,PN=16bar,serie SDR 11,UNE-EN 12201-2,soldado,dific.medio,accesorios plást.,fondo** Tubo de polietileno de designación PE 100, de 63 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado en el fondo de la zanja (P - 37)	18,26	45,100	823,53
4	EFB18652	m	**Tubo PE 100,DN=50mm,PN=16bar,serie SDR 11,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** Tubo de polietileno de designación PE 100, de 50 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (P - 36)	11,11	11,240	124,88
5	EFB17652	m	**Tubo PE 100,DN=40mm,PN=16bar,serie SDR 11,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** Tubo de polietileno de designación PE 100, de 40 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (P - 35)	8,73	44,200	385,87
6	EFB16652	m	**Tubo PE 100,DN=32mm,PN=16bar,serie SDR 11,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** Tubo de polietileno de designación PE 100, de 32 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (P - 34)	7,14	29,000	207,06
7	EFB15652	m	**Tubo PE 100,DN=25mm,PN=16bar,serie SDR 11,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** Tubo de polietileno de designación PE 100, de 25 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (P - 33)	5,63	77,460	436,10
8	EFB14652	m	**Tubo PE 100,DN=20mm,PN=16bar,serie SDR 11,UNE-EN 12201-2,conect.presión,dific.medio,accesorios plást** Tubo de polietileno de designación PE 100, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, conectado a presión, con grado de dificultad medio, utilizando accesorios de plástico y colocado superficialmente (P - 32)	4,51	19,400	87,49
9	EJACF6A0	u	**Intercam.ACS-p.solar,pot=50kW,caudal entr.=3.62m3/h a 50°C ,caudal ACS=3.34m3/h a 32°C,conex.1 1/2´´** Intercambiador de placas para agua caliente sanitaria con placas solares, 50 kW de potencia térmica, caudal de entrada de 3.62 m3/h a 50 °C con un gradiente térmico de 13 °C, caudal de ACS de 3.34 m3/h a 32 °C con un gradiente térmico de 13 °C, placas de acero inoxidable de designación 1.4401 (AISI 316), termosoldadas, con conexiones enroscadas de 1 1/2´´, colocado sobre bancada y conectado (P - 67)	530,14	4,000	2.120,56

PRESUPUESTO

10	EJAA5T11I48A	u	**Acumulador-intecamb.ACS 1000l,un serpentín,acero negro,aislam.poliuretano,col.vert.fij.mural+conec.,** Acumulador-intercambiador para agua caliente sanitaria de 1000 l de capacidad, con un serpentín tubular, con cubeta de acero negro y aislamiento de poliuretano ref. 10009028 de la serie Interacumuladores de acero BDLNS de SAUNIER DUVAL , diseñado según los requisitos del REGLAMENTO (UE) 814/2013, colocado en posición vertical con fijaciones murales y conectado (P - 66)	2.748,42	1,000	2.748,42
11	EEAZA300	l	**Llenado captad.solar,temperatura mín.-35°C** Llenado de instalación de captadores solares para una temperatura de trabajo mínima de -35 °C (P - 29)	2,49	20,000	49,80
12	EN3G2B74	u	**Válvula bola,manual,p/roscar,2 vías,DN 65 (tubo 2 1/2´´),PN=10bar,PVC-U,portajuntas pres.,polietilen** Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 65 (para tubo de 2 1/2 ´´), de 10 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada (P - 77)	84,84	3,000	254,52
13	EN3G2854	u	**Válvula bola,manual,p/roscar,2 vías,DN 32 (tubo 1 1/4´´),PN=16bar,PVC-U,portajuntas pres.,polietilen** Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 32 (para tubo de 1 1/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada (P - 76)	28,06	2,000	56,12
14	EN3G2654	u	**Válvula bola,manual,p/roscar,2 vías,DN 20 (tubo 3/4´´),PN=16bar,PVC-U,portajuntas pres.,polietileno** Válvula de bola de material plástico, según norma UNE-EN ISO 16135, manual, para roscar, de 2 vías, DN 20 (para tubo de 3/4 ´´), de 16 bar de presión nominal, cuerpo y bola de PVC-U, portajuntas a presión , cerramiento de polietileno HDPE y juntas de estanqueidad de etileno propileno dieno (EPDM), accionamiento por maneta, montada en arqueta de canalización enterrada (P - 75)	21,24	2,000	42,48

TOTAL Capítulo 01.10 **8.152,29**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 11 Griferia y accesorios vestuarios

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EJ22U001	u	**Grifo tempor.p/duch.,mural,cromado,precio alto,3/4"-3/4"** Grifo temporizado para ducha, mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio alto, con entrada de 3/4" y salida de 3/4" (P - 60)	108,27	10,000	1.082,70
2	EJ22T130HJW4	u	**Soporte regul.s/barra desliz. p/ducha teléf.,mont.superf.,cromado,precio medio,Barras de ducha de NO** Soporte regulable sobre barra deslizante para ducha de teléfono ref. N199436801 de la serie Barras de ducha de NOKEN , mural, montado superficialmente, de latón cromado, precio medio (P - 62)	39,11	2,000	78,22
3	EJ22Y930HJXW	u	**Ducha teléf.asper.regulab.,rosca.tubo flex.,sintét.,precio medio,Manetas de ducha de NOKEN** Ducha de teléfono de aspersión regulable ref. N299272901 de la serie Manetas de ducha de NOKEN , roscada a tubo flexible, sintética, precio medio (P - 64)	26,42	2,000	52,84
4	EJ22W730HJXP	u	**Tubo flex.p/ducha teléf.,rosc.,alum.anodiz.,precio medio,Flexibles y tomas de agua de NOKEN** Tubo flexible para ducha de teléfono con dos uniones roscadas de 1/2´´, de aluminio anodizado ref. N299114201 de la serie Flexibles y tomas de agua de NOKEN , precio medio (P - 63)	10,00	2,000	20,00

PRESUPUESTO

5	EJ22V130	u	**Salida p/ducha teléf.,mont.superf.,cromado,precio medio** Salida para ducha de teléfono, mural, montada superficialmente, de 1/2´´, de latón cromado, precio medio (P - 61)	11,16	2,000	22,32
6	ENF51737	u	**Válv.seg.ACS+rosca,latón,conex.H-H,D=1´´,P=7bar,temp=120°C,mont.superf.** Válvula de seguridad ACS con rosca de latón, con conexión hembra-hembra de diámetro 1´´, tarada a 7 bar, de temperatura máxima 120°C, montada superficialmente (P - 78)	25,22	2,000	50,44
7	ENFBU010	u	**Válvula de vaciado,d=1",16 bar,precio alto,roscada** Válvula de vaciado de 1" de diámetro nominal, de PN 16 bar, de precio alto y montada roscada (P - 79)	29,17	3,000	87,51
8	ENFC1217	u	**Válv.llenado aut.,latón,conex.M-H,D=1/2´´,mont.superf.** Válvula de llenado automática de latón, con conexión macho-hembra de diámetro 1/2´´, montada superficialmente (P - 80)	28,45	2,000	56,90
9	EJ14B11Q	u	**Inodoro porcel.,vert.,blanco,precio medio,col.sob./pavim.** Inodoro de porcelana esmaltada, de salida vertical, con asiento y tapa, de color blanco, precio medio, colocado sobre el pavimento y conectado a la red de evacuación (P - 59)	149,81	4,000	599,24
10	EJ32U010	u	**Rejilla+desagüe sifónico 15x15cm,tomado con mortero** Desagüe sifónico con salida horizontal de 75mm y rejilla superior de 15x15 cm y 3kn, tomado a la obra con mortero (P - 65)	110,65	12,000	1.327,80
11	EQ9CS050	u	**Lavamanos pie,45x45x85cm,fríc/caliente,acero inox.** Lavamanos de pie de agua fría y caliente, de 45x45x85 cm, de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), montado, instalado y conectado (P - 81)	744,73	4,000	2.978,92

TOTAL Capítulo 01.11 **6.356,89**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 12 Aguas pluviales

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	KD5Z1100	m	**Canaleta rec.agua pie muro, con mortero cemento 1:6 elab.** Canaleta para recogida de aguas de filtración, colocada a pie de muro, con mortero de cemento 1:6 (P - 101)	8,35	205,000	1.711,75
2	KD5Z8CE2	u	**Reja perforada fija acero S235JRgalv.p/canal drenaje,a=<=100mm,l=1000mm,e=25mm,apoyada** Reja tipo perforada fija de acero S235JR galvanizado para canal de drenaje de hasta 100 mm de ancho, de 1000 mm de longitud, 25 mm de espesor, apoyada (P - 102)	16,68	205,000	3.419,40
3	E5ZJ1D6P	m	**Canalón semicirc.PVC rígido,D=150mm,col.** Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 150 mm, colocada con piezas especiales y conectada al bajante (P - 9)	21,97	35,000	768,95
4	E5ZH4EH7	u	**Sumidero goma termoplás.,D=90mm,antigrava,metál.,adh.sob/lám.bitum.** Sumidero de goma termoplástica de diámetro 90 mm con tapa antigrava metálica, adherido sobre lámina bituminosa en caliente (P - 7)	39,22	4,000	156,88
5	ED15B671	m	**Bajante PVC-U pared maciza,B,DN=90mm,fija.meca.bridas** Bajante de tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, incluidas las piezas especiales y fijado mecánicamente con bridas (P - 20)	14,79	30,000	443,70
6	ED351430	u	**Arqueta paso horm.pref.,40x40x45cm,e=4cm,+tapa,col.** Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 40x40x45 cm de medidas interiores y 4 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (P - 21)	54,77	2,000	109,54

PRESUPUESTO

7	ED351540	u	**Arqueta paso horm.pref.,50x50x50cm,e=5cm,+tapa,col.** Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 50x50x50 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (P - 22)	69,48	6,000	416,88
8	ED351630	u	**Arqueta paso horm.pref.,60x60x65cm,e=5cm,+tapa,col.** Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 60x60x65 cm de medidas interiores y 5 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (P - 23)	107,26	23,000	2.466,98
9	ED351740	u	**Arqueta paso horm.pref.,80x80x85cm,e=7cm,+tapa,col.** Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 80x80x85 cm de medidas interiores y 7 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (P - 24)	176,06	2,000	352,12
10	ED7FP162	m	**Albañal PVC-U pared maciza,saneam.presión,DN=110 mm,PN=6 bar,s/lecho arena 15 cm+relleno arena** Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 110 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo (P - 25)	29,38	33,000	969,54
11	ED7FP462	m	**Albañal PVC-U pared maciza,saneam.presión,DN=200 mm,PN=6 bar,s/lecho arena 15 cm+relleno arena** Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 200 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo (P - 26)	49,20	38,000	1.869,60
12	ED7FP562	m	**Albañal PVC-U pared maciza,saneam.presión,DN=250 mm,PN=6 bar,s/lecho arena 15 cm+relleno arena** Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 250 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo (P - 27)	65,29	31,000	2.023,99
13	ED7FP662	m	**Albañal PVC-U pared maciza,saneam.presión,DN=315 mm,PN=6 bar,s/lecho arena 15 cm+relleno arena** Albañal con tubo de PVC-U de pared maciza para saneamiento con presión, de DN 315 mm y de PN 6 bar según norma UNE-EN 1456-1, sobre lecho de arena de 15 cm de espesor y relleno con arena hasta 30 cm por encima del tubo (P - 28)	111,05	26,000	2.887,30

TOTAL Capítulo 01.12 **17.596,63**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 13 Aguas residuales

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	ED111B31	m	**Desag.ap.sanitario tubo PVC-U,pared maciza,área aplicación B,DN=50mm** Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 50 mm, hasta bajante, caja o albañal (P - 17)	12,98	0,000	0,00
2	ED111B51	m	**Desag.ap.sanitario tubo PVC-U,pared maciza,área aplicación B,DN=75mm** Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 75 mm, hasta bajante, caja o albañal (P - 18)	14,58	0,000	0,00
3	ED111B61	m	**Desag.ap.sanitario tubo PVC-U,pared maciza,área aplicación B,DN=90mm** Desagüe de aparato sanitario con tubo de PVC-U de pared maciza, área de aplicación B según norma UNE-EN 1329-1, de DN 90 mm, hasta bajante, caja o albañal (P - 19)	15,89	0,000	0,00

PRESUPUESTO

4	E5ZH78ZJ	m	**Reja desagüe acero galv.,ancho=250mm,marco L 25x25mm,ancl.horm.** Reja de desagüe de acero galvanizado de 250 mm de ancho y marco con perfil L de 25x25 mm,anclada al hormigón (P - 8)	62,43	16,400	1.023,85
5	ED351430	u	**Arqueta paso horm.pref.,40x40x45cm,e=4cm,+tapa,col.** Arqueta de paso de hormigón prefabricado, de 40x40x45 cm de medidas interiores y 4 cm de espesor, para evacuación de aguas residuales, incluida tapa de hormigón prefabricado, colocada (P - 21)	54,77	1,000	54,77

TOTAL Capítulo 01.13 **1.078,62**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 14 Instalación eléctrica

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EG116H62	u	**C.G.P.poliést.+fibra,400A,UNESA 7,BUC, IP-43, IK09,mont.superf.** Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vídrio , de 400 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica (sin fusibles), neutro seccionable, bornes de connexión y grado de protección IP-43, IK09, montada superficialmente (P - 38)	298,11	2,000	596,22
2	EG41145K	u	**Interruptor auto.magnet.I=63A,ICP-M,bipol.(1P+N),corte=6000A,2mód.DIN,mont.perf.DIN** Interruptor automático magnetotérmico de 63 A de intensidad nominal, tipo ICP-M, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-20317, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 45)	82,05	1,000	82,05
3	EG414F9J	u	**Interruptor auto.magnet.,I=50A,PIA curvaB,(2P),corte=10000A/15kA,2mód.DIN,mont.perf.DIN** Interruptor automático magnetotérmico de 50 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 49)	69,90	1,000	69,90
4	EG414F9F	u	**Interruptor auto.magnet.,I=32A,PIA curvaB,(2P),corte=10000A/15kA,2mód.DIN,mont.perf.DIN** Interruptor automático magnetotérmico de 32 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 48)	45,86	1,000	45,86
5	EG414F9B	u	**Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA curvaB,(2P),corte=10000A/15kA,2mód.DIN,mont.perf.DIN** Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 47)	42,00	12,000	504,00
6	EG414F99	u	**Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA curvaB,(2P),corte=10000A/15kA,2mód.DIN,mont.perf.DIN** Interruptor automático magnetotérmico de 10 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (2P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 46)	41,43	17,000	704,31
7	EG42429K	u	**Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=63A,(2P),0.03A,fij.inst.,2mód.DIN,mont.perf.DIN** Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 63 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 51)	215,95	3,000	647,85

PRESUPUESTO

8	EG42429D	u	**Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=25A,(2P),0.03A,fij.inst.,2mód.DIN,mont.perf.DIN** Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0.03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 50)	91,26	1,000	91,26
9	EG49H020	u	**Interruptor horario,7días,reserva 6años,140pasos mem.,instalado** Interruptor horario de programación semanal para 3 canales, programación impulsional regulable de 1 a 50 segundos reserva de marcha de 6 años, 140 pasos de memoria, instalado (P - 52)	303,25	8,000	2.426,00
10	EG321124	m	**Cable H07V-K, 1x1.5mm2,col.tubo** Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 1.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo (P - 41)	0,74	774,600	573,20
11	EG321134	m	**Cable H07V-K, 1x2.5mm2,col.tubo** Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 2.5 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo (P - 42)	0,85	1.191,000	1.012,35
12	EG321154	m	**Cable H07V-K, 1x6mm2,col.tubo** Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo (P - 43)	2,15	40,000	86,00
13	EG321174	m	**Cable H07V-K, 1x16mm2,col.tubo** Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con aislamiento PVC, colocado en tubo (P - 44)	3,61	55,200	199,27
14	EG319154	m	**Cable 0,6/ 1kV RV-K, 1x6mm2,col.tubo** Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RV-K, unipolar, de sección 1 x 6 mm2, con cubierta del cable de PVC, colocado en tubo (P - 40)	2,23	3.170,000	7.069,10
15	EG312174	m	**Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 1x16mm2,col.tubo** Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1 x 16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos, colocado en tubo (P - 39)	3,87	30,000	116,10
16	KG22H515	m	**Tubo flexible corrugado plástico s/halógenos,DN=16mmbaja emisión humos,2J,320N,2000V,sob/falso techo** Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo (P - 103)	1,18	258,000	304,44
17	KG22H715	m	**Tubo flexible corrugado plástico s/halógenos,DN=20mmbaja emisión humos,2J,320N,2000V,sob/falso techo** Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo (P - 104)	1,37	397,000	543,89
18	KG22H815	m	**Tubo flexible corrugado plástico s/halógenos,DN=25mmbaja emisión humos,2J,320N,2000V,sob/falso techo** Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo (P - 105)	1,59	20,000	31,80

PRESUPUESTO

19	KG22H915	m	**Tubo flexible corrugado plástico s/halógenos,DN=32mmbaja emisión humos,2J,320N,2000V,sob/falso techo** Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 32 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado sobre falso techo (P - 106)	2,05	22,000	45,10
20	KG22TD1K	m	**Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,canal.enterr.** Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada (P - 107)	1,97	5,000	9,85

TOTAL Capítulo 01.14 **15.158,55**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 15 Luminarias

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EH224461	u	**Lum.decorativa modular aluminio,60x60cm,18W,2200lm,IP44,no regulable,empotrada** Luminaria decorativa modular de aluminio, de 60x60 cm, de 18 W de potencia de la luminaria, 2200 lm de flujo luminoso, protección IP44, no regulable, empotrada (P - 54)	96,26	40,000	3.850,40
2	EHA2U010	u	**Lum. indust.simét.semi-intensiv.,vap.Hg pres.alta250W,eq.eléct.incorp.,cerrada,susp.** Luminaria industrial con distribución simétrica semi-intensiva, con lámpara de vapor de mercurio a presión alta de 250 W y dispositivo de seguridad con lámpara halógena 250 W, de chapa de aluminio anodizado, con equipo eléctrico incorporado, cerrado y suspendido (P - 56)	245,27	10,000	2.452,70
3	EHQL21R0	u	**Proyector ext.leds <=80000h,circ.,distrib.simét.extens.,366W,48000lm,no regulable,clase I,cuerpo alu** Proyector para exterior con leds con una vida útil <= 80000 h, de forma circular, con distribución de la luz simétrica extensiva, de 366 W de potencia, flujo luminoso de 48000 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo de aluminio inyectado, difusor de vidrio templado y grado de protección IP66, colocado (P - 58)	898,12	8,000	7.184,96
4	EHB56D51	u	**Lum.estanca+leds <=50000h,rect.,l=1300mm,20W,2200lm,no regulable,clase I,policarbon.,IP65,mont.super** Luminaria estanca con leds con una vida útil <= 50000 h, de forma rectangular, de 1300 mm de longitud, 20 W de potencia, flujo luminoso de 2200 lm, con equipo eléctrico no regulable, aislamiento clase I, cuerpo y difusor de policarbonato y grado de protección IP65, montada superficialmente (P - 57)	74,56	35,000	2.609,60
5	EH13B320	u	**Lum.p/l.cont.ópt.sat.+lamel.,1x58W D26mm 3000/4000K Ra85,rect.,plan.acero esmalt.,bal.elec.,superf.** Luminaria decorativa para línea continua con óptica de aluminio acabado satinado y difusor de lamelas de aluminio acabado satinado, numero de tubos fluorescentes 1 de 58 W y diámetro 26 mm con una temperatura de color de 3000 o 4000 K y un grado de rendimiento de color Ra=85, de forma rectangular, con chasis de plancha de acero galvanizado en caliente pintado blanco, grado de protección IP 207, con balasto electrónico, montada superficialmente en el techo (P - 53)	170,09	12,000	2.041,08

TOTAL Capítulo 01.15 **18.138,74**

PRESUPUESTO

Capítulo 16 Instalación de renovación de aire

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EEUH33A0	u	**Progr.electrónico p/sist.renov.aire,pantalla LCD,+comp.comunicación a/sist.,230V,empotrado** Programador electrónico para sistema de renovación de aire con pantalla LCD y componente de comunicación al sistema, 230 V de tensión de alimentación, colocado empotrado (P - 30)	699,83	1,000	699,83
2	EEUHA052GW4	u	**Unidad renov.aire de plancha acero,filtro,ventil.rad.,caudal máx.2570 m3/h,col.s/par.vert., Oxygen d** Unidad de renovación de aire con cuerpo de plancha de acero ref. OXRS0,001/COM de la serie Oxygen de JAGA con filtro y ventilador radial, para un caudal máximo de 190 m3/h, colocado sobre paramento vertical (P - 31)	19.855,04	2,000	39.710,08

TOTAL Capítulo 01.16 **40.409,91**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 17 Instalación contraincendios

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EM31261J	u	**Extintor manual polvo seco poliv.21-A,6kg,presión incorpo.,pintado,sop.pared** Extintor manual de polvo seco polivalente, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared (P - 71)	46,84	12,000	562,08
2	EM31351J	u	**Extintor manual CO2,5kg,presión incorpo.,pintado,sop.pared** Extintor manual de dióxido de carbono, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado, con soporte a pared (P - 72)	80,64	1,000	80,64
3	EH619F5B	u	**Luz de emergencia,no permanente,IP4X,rect.,policarbon.,lámp.fluoresc.,6W, 100-140lúmens,auton<1h, pr** Luz de emergencia no permanente y no estanca, con grado de protección IP4X, de forma rectangular con difusor y cuerpo de policarbonato, con lámpara fluorescente de 6 W, flujo aproximado de 100 a 140 lúmens, 1 h de autonomía, precio alto, colocada superficial (P - 55)	54,66	10,000	546,60
4	EMSB74A2	u	**Rótulo señ. salid.emergencia,224x224mm2,panel polipropileno,espesor=1.5mm,col.fijado mecánicamente** Rótulo señalización salida de emergencia, cuadrado, de 224x224 mm2 de panel de polipropileno de 1.5 mm de espesor, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical (P - 73)	12,78	10,000	127,80
5	EMSBCDL2	u	**Rótulo señ. recorrido evac.salida emerg.,320x160mm2,panel PVC,espesor=0.7mm,fotoluminiscente (B),col** Rótulo señalización recorrido de evacuación a salida de emergencia, rectangular, de 320x160 mm2 de panel de PVC de 0.7 mm de espesor, fotoluminiscente categoría B según UNE 23035-4, colocado fijado mecánicamente sobre paramento vertical (P - 74)	8,48	10,000	84,80
6	EM132321	u	**Sirena electr.,instal.analógica,102dB,alimentada lazo,señal lumi.+multitono,IP-54,UNE-EN 54-3,col.in** Sirena electrónica para instalación analógica, nivel de potencia acústica 102 dB, alimentada desde el lazo, con señal luminoso y sonido multitono, grado de protección IP-54, fabricada según la norma UNE-EN 54-3, colocada al interior (P - 70)	89,13	1,000	89,13

TOTAL Capítulo 01.17 **1.491,05**

Obra 01 Presupuesto 2021

PRESUPUESTO

Capítulo 18 Exteriores complejo deportivo

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	14E229E7	m2	**Pared estructural,p/revestir,e=30cm,bloque cemento hueco,R-6,400x200x300mm,tom.mortero pórtland+cali** Pared estructural para revestir, de 30 cm de espesor, de bloque de mortero de cemento hueco, R-6, de 400x200x300 mm, categoría I según norma UNE-EN 771-3, colocado con mortero de cemento pórtland con caliza, de dosificación 1:0,5:4 (10 N/mm2) y con una resistencia a compresión de la pared de 3 N/mm2 con trabas y jambas macizadas con hormigón para fábrica de bloques de mortero de cemento, de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L/32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, colocado manualmente y armado con acero en barras corrugadas elaborado en obra B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 para el armado de paredes de bloques de mortero de cemento, m2 de superficie realmente ejecutada sin incluir zunchos ni dinteles (P - 1)	40,70	1.005,000	40.903,50
2	EABG9A7E	u	**Puerta acero galv., 1bat.,90x215cm,tubo 40x20x1,5mm,barrotes,tubo30x20x1,5mm,regist.inf,c.golpe,esma** Puerta de acero galvanizado en perfiles laminados de una hoja batiente, para un hueco de obra de 90x215 cm, con bastidor de tubo de 40x20x1,5 mm, barrotes de tubo de 30x20x1,5 mm cada 10 cm y marco, registro inferior, cerradura de golpe, acabado esmaltado, colocada (P - 16)	195,20	4,000	780,80

TOTAL Capítulo 01.18 **41.684,30**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 19 Seguridad y salud

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H1213251	m2	**Mont/desm.andam.tub metál. fijo, marc.70cm,h<=200cm,base+plataform.+escaleras acceso+baran+red, amar** Montaje y desmontaje de andamio tubular metálico fijo formado por marcos de 70 cm y altura <= 200 cm, con bases regulables, travesaños de tubo, tubos de trabada, plataformas de trabajo de ancho como mínimo de 60 cm, escaleras de acceso, barandillas laterales, zócalos y red de protección de poliamida, colocada en toda la cara exterior y amarradores cada 20 m2 de fachada, incluidos todos los elementos de señalización normalizados y el transporte con un recorrido total máximo de 20 km (P - 85)	5,68	6,000	34,08
2	H1411111	u	**Casco seguridad,p/uso normal,anti golpes,PE,p<=400g** Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (P - 86)	5,67	12,000	68,04
3	H142AC60	u	**Pantalla p/sold.eléc.,marco abat.,soporte poliés.refo.FV.vulcan.e=1,35mm,visor inactínic** Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 (P - 87)	8,57	4,000	34,28
4	H1433115	u	**Protector tipo orejera,acoplable casco seguridad** Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458 (P - 88)	14,90	6,000	89,40
5	H1441201	u	**Mascarilla autofiltrante c/polv.+vap.tóx.** Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405 (P - 89)	0,65	30,000	19,50

PRESUPUESTO

6	H1455710	u	**Guantes alta resist.cort.abras.ferral.,caucho+algodón,suj.muñeca** Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 (P - 90)	2,69	20,000	53,80
7	H1462241	u	**Par botas seguridad,resist.humed.,piel rectif.,suela antidesl.antiest.,punte.met.** Par de botas de seguridad resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, con puntera metálica (P - 91)	24,20	10,000	242,00
8	H1471101	u	**Cinturón suj.,cl.A,poliést.herr.estamp.cuerd.seg.** Cinturón de seguridad de sujeción, ajustable, clase A, de poliéster y herraje estampado, con cuerda de seguridad dotada de guardacabos metálicos y mosquetón de acero con virola roscada, homologado según CE (P - 92)	38,58	6,000	231,48
9	H147E001	u	**Mont+desm sistema anticaídas pescante+disp. retráctil** Montaje y desmontaje de sistema anicaídas formado por pescante, pieza empotrada a pilar, dispositivo retráctil autoblocante y arnés anticaídas (P - 93)	25,22	12,000	302,64
10	H1482111	u	**Camisa trabajo,algod.,bols.ext.** Camisa de trabajo, de algodón, con bolsillos exteriores (P - 94)	10,04	6,000	60,24
11	H1483555	u	**Pantalones trab.p/soldadores y/o trab.tub,algod.(100%),bols.int.+crem.metál.** Pantalones de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón (100%), con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 (P - 95)	7,45	6,000	44,70
12	H1489690	u	**Chaqueta trab.p/constr.,poliést./algod.(65%-35%),beige,trama 240,bolsillos** Chaqueta de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos, homologada según UNE-EN 340 (P - 97)	13,81	6,000	82,86
13	H1484110	u	**Camiseta trabajo,algod.** Camiseta de trabajo, de algodón (P - 96)	2,61	12,000	31,32
14	H1511001	m2	**Protec.+red segur. horiz. abert.lat.paso elevado,desm. incluído** Protección con red de seguridad horizontal en aberturas laterales de paso elevado en viaductos o puentes, y con el desmontaje incluido (P - 98)	5,76	470,000	2.707,20
15	H1523251	m	**Barana prot.,perím.sost.,h=1m,travesser sup.+interm.tub metàl.2,3´´,sòcol post fusta,fix.suports mun** Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecanicament al sostre i amb el desmuntatge inclòs (P - 99)	5,37	98,000	526,26

TOTAL Capítulo 01.19 **4.527,80**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 20 Maquinaria

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	FGGFÇ	u	**Pista de pádel** Pista de pádel (P - 83)	25.000,00	3,000	75.000,00
2	BCLT01	u	**Bicicletas estáticas con remo** Bicicletas estáticas (P - 4)	695,00	10,000	6.950,00

PRESUPUESTO

3	REMO02	u	**Máquinas de remo** Máquinas de remo (P - 147)	750,00	10,000	7.500,00
4	PLTAS03	u	**Pelotas medicinales** Pelotas medicinales (P - 146)	100,00	20,000	2.000,00
5	MAQPRSS01	u	**Máquinas de Press Banca** Máquinas de Press Banca (P - 109)	1.200,00	4,000	4.800,00
6	MAQDOM01	u	**Máquinas para hacer dominadas** Máquinas para hacer dominadas (P - 108)	5.200,00	1,000	5.200,00
7	PISTAEXT10	u	**Pista exterior para la realización de Crossfit outdoor** Pista exterior para la realización de Crossfit outdoor (P - 144)	50.000,00	1,000	50.000,00
8	PESASVAR1	u	**Pesas varias de diferentes pesos** Pesas varias de diferentes pesos (P - 143)	10.000,00	1,000	10.000,00
9	DOM01	u	**Dominadas interiores crossfit indoor** Dominadas interiores crossfit indoor (P - 6)	450,00	6,000	2.700,00
10	ESPLDRS	u	**Espalderas para Crossfit indoor** Espalderas para Crossfit indoor (P - 82)	270,00	5,000	1.350,00
11	CRDS05	u	**Cuerdas de polipropileno** Cuerdas de polipropileno (P - 5)	150,00	4,000	600,00
12	SQUAT07	u	**Estaciones de squat/bench** Estaciones de squat/bench (P - 149)	2.295,00	6,000	13.770,00
13	ANILLS03	u	**Anillas de rogue** Anillas de rogue (P - 2)	280,00	4,000	1.120,00
14	PISTAINT01	u	**Pista interior de la nave industrial** Pista interior de la nave industrial (P - 145)	50.000,00	1,000	50.000,00
15	AQUAPOT	u	**Máquina de suministro de agua potable** Máquina de suministro de agua potable (P - 3)	580,00	1,000	580,00
16	SOFAS5P	u	**Sofás para las salas de descanso** Sofás para las salas de descanso (P - 148)	5.000,00	1,000	5.000,00
17	MOBLSX10	u	**Mobiliario oficina y muebles decorativos** Mobiliario oficina y muebles decorativos (P - 110)	5.000,00	1,000	5.000,00

TOTAL Capítulo 01.20 **241.570,00**

Obra 01 Presupuesto 2021

Capítulo 21 Gestión de residuos

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	GEST.RES	u	**Gestión de residuos correspondientes a las extracciones y salida de resiudos** Gestión de residuos correspondientes a las extracciones y salida de resiudos (P - 84)	3.515,86	1,000	3.515,86

TOTAL Capítulo 01.21 **3.515,86**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 17/08/21 Pág.: 71

NIVEL 2: Capítulo			Importe
Capítulo	01.01	Picado-Movimientos de tierra	20.574,83
Capítulo	01.02	Cimentación nave industrial	8.720,17
Capítulo	01.03	Estructura	44.025,90
Capítulo	01.04	Cubierta	25.654,30
Capítulo	01.05	Cerramientos fachada	37.412,31
Capítulo	01.06	Pavimentados	16.422,66
Capítulo	01.07	Carpintería	14.414,89
Capítulo	01.08	Cerramientos interiores nave industrial	10.127,36
Capítulo	01.09	Revestimientos	16.362,99
Capítulo	01.10	Suministro de agua	8.152,29
Capítulo	01.11	Griferia y accesorios vestuarios	6.356,89
Capítulo	01.12	Aguas pluviales	17.596,63
Capítulo	01.13	Aguas residuales	1.078,62
Capítulo	01.14	Instalación eléctrica	15.158,55
Capítulo	01.15	Luminarias	18.138,74
Capítulo	01.16	Instalación de renovación de aire	40.409,91
Capítulo	01.17	Instalación contraincendios	1.491,05
Capítulo	01.18	Exteriores complejo deportivo	41.684,30
Capítulo	01.19	Seguridad y salud	4.527,80
Capítulo	01.20	Maquinaria	241.570,00
Capítulo	01.21	Gestión de residuos	3.515,86
Obra	**01**	**Presupuesto 2021**	**593.396,05**
		593.396,05	

NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Presupuesto 2021	593.396,05
			593.396,05

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		593.396,05
13 % Gastos generales SOBRE 593.396,05.....		77.141,49
8 % Beneficio industrial SOBRE 593.396,05.....		47.471,68
	Subtotal	718.009,22
21 % IVA SOBRE 718.009,22.....		150.781,94
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	868.791,16

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS)

