Iris Quesada Águila

Diseño y construcción de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores.

Trabajo Fin de Máster

dirigido por el Dr. Genaro González Baixauli

Máster en Ingeniería Industrial



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona

2023

Índice

1 Memoria 1
1.1 Agentes 1
1.1.1 Promotor del proyecto 1
1.1.2 Equipo redactor 1
1.2 Objeto 2
1.2.1 Definición del objeto 2
1.2.2 Justificación del proyecto 2
1.2.3 Código de actividad 2
1.3 Alcance 3
1.4 Antecedentes 4
1.5 Normas y referencias 5
1.5.1 Disposiciones legales y normas 5
1.5.2 Bibliografía y otras referencias 6
1.5.3 Programas de cálculo 7
1.6 Condicionantes constructivos 8
1.6.1 Ubicación y localización del proyecto 8
1.6.2 Cualificación o denominación urbanística según POUM 9
1.6.3 Tipo de ordenación al que corresponde la parcela 9
1.6.4 Usos admitidos 10
1.6.5 Condiciones de la parcela 11
1.7 Bases del proyecto 12
1.7.1 Directrices 12
1.7.2 Condicionantes del promotor 12
1.7.3 Situación actual 12
1.8 Ingeniería del proyecto 13
1.8.1 Ingeniería del proceso 13
1.8.2 Ingeniería de las obras 16
1.8.3 Seguridad en la obra 28
1.8.4 Gestión de residuos en la obra 29
1.9 Programación temporal 30
1.10 Orden de prioridad de los documentos básicos 32
1.11 Resumen del presupuesto 33
2 Anejos 34
2.1 Ingeniería de proceso 34
2.1.1 Superficie necesaria 34

2.1.2 Trabajadores necesarios 34
2.1.3 Maquinaria 34
2.1.4 "Layout" de la actividad y distribución de espacios 37
2.1.5 Diagrama de proceso 43
2.2 Cálculos estructurales y mediciones 45
2.2.1 Normas consideradas 45
2.2.2 Estados límite 45
2.2.3 Definición estructura metálica 53
2.2.4 Comprobaciones E.L.U de la estructura. 75
2.2.5 Medición y comprobación de uniones 92
2.2.6 Medición y comprobación de zapatas aisladas 178
2.2.7 Medición y comprobación de vigas de atado 307
2.3 Red de evacuación de aguas pluviales 350
2.3.1 Intensidad pluviométrica 350
2.3.2 Superficie de trabajo 351
2.3.3 Canalones 352
2.3.4 Bajantes 354
2.3.5 Colectores 355
2.3.6 Arquetas 356
2.4 Red de evacuación de aguas residuales 358
2.4.1 Dimensionamiento de ramales 358
2.4.2 Dimensionamiento de colectores 360
2.4.3 Dimensionamiento de arquetas 361
2.4.4 Ventilación secundaria 361
2.5 Red de suministro de agua 362
2.5.1 Cálculo caudal simultáneo 363
2.5.2 Cálculo de simultaneidad y de caudal simultaneo de los tramos. 365
2.5.3 Dimensionamiento tuberías 365
2.5.4 Comprobación de la presión disponible 379
2.6 Instalación contra incendios 380
2.6.1 Objeto 380
2.6.2 Caracterización del establecimiento industrial en relación con la seguridad contra incendios 380
2.6.3 Estabilidad frente al fuego de elementos portantes 385
2.6.4 Elementos constructivos delimitadores 387
2.6.5 Justificación de las instalaciones de PCI preceptivas en cada sector. 388
2.7 Iluminación 392
2.7.1 Lista de luminarias 392

2.7.2 Fichas de producto..... 393
2.7.3 Lista de locales..... 395
2.7.4 Objetos de cálculo..... 396
2.7.5 Comprobación de resultados..... 414
2.8 Red eléctrica..... 415
2.8.1 Elementos a tener en cuenta..... 415
2.8.2 Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares..... 416
2.8.3 Cálculo red eléctrica..... 416
2.8.4 Resultados de cálculo..... 433
2.8.5 Mediciones..... 434
2.8.6 Esquema unifilar..... 438
2.9 Gestión de residuos en la obra..... 442
2.9.1 Punto de partida..... 442
2.9.2 Estudio gestión de residuos..... 442
2.9.3 Operaciones de gestión de residuos..... 445
2.9.4 Pliego de Prescripciones Técnicas..... 453
2.9.5 Presupuesto de gestión de residuos..... 454
2.9.6 Aspectos a tener en cuenta en el Plan de Gestión de residuos..... 455
2.10 Programación temporal (PERT)..... 456
2.10.1 Desglose de actividades..... 456
2.10.2 Cuadro de prelaciones..... 457
2.10.3 Matriz de encadenamientos..... 457
2.10.4 Diagrama Pert..... 458
2.10.5 Matriz de Zaderenko..... 459
2.10.6 Matriz de holguras y camino crítico..... 459
2.10.7 Calendario..... 461
3 Planos..... 462
3.1 Situación..... 463
3.2 Emplazamiento..... 464
3.3 Planta. Planta general..... 465
3.4 Planta. Plano de distribución..... 466
3.5 Planta. Plano de acotación..... 467
3.6 Alzados A y C..... 468
3.7 Alzados B y D..... 469
3.8 Replanteo de pilares y zapatas..... 470
3.9 Planta estructural..... 471
3.10 Planta estructural. Plano de cubierta..... 472
3.11 Planta estructural Pórtico 1..... 473

3.12 Sección constructiva 474
3.13 Sección constructiva. Detalles 1. 475
3.14 Sección constructiva. Detalles 2. 476
3.15 Evacuación de aguas pluviales. Cubierta 477
3.16 Evacuación de aguas pluviales. Subterráneo. 478
3.17 Evacuación de aguas residuales. 479
3.18 Suministro de agua. 480
3.19 Esquema de suministro de agua. 481
3.20 Instalación contra incendios. 482
3.21 Esquema instalación eléctrica. 483
3.22 Esquema instalación eléctrica. Cuadro general 484
3.23 Esquema instalación eléctrica. Subcuadros. 485
3.24 Iluminación 486
4 Pliego de condiciones 487
4.1 Condiciones técnicas generales 487
4.1.1 Sobre los componentes 487
4.1.2 Sobre la ejecución 488
4.1.3 Sobre el control de la obra acabada 489
4.1.4 Sobre normativa vigente 489
4.2 Condiciones técnicas por unidad de obra 489
4.2.1 Sistema sustentación 489
4.2.2 Sistema estructura 497
4.2.3 Sistema envolvente 502
4.2.4 Sistema compartimentación interior / acabados 528
4.2.5 Sistema condicionamiento ambiental e instalaciones 555
4.2.6 Sistema equipamientos y otros 616
5 Presupuesto 618
5.1 Presupuesto de referencia 618
5.2 Resumen del presupuesto 619

1 Memoria

1.1 Agentes

1.1.1 Promotor del proyecto

El promotor de este proyecto es el propietario de la empresa del Grupo de fabricación mono-producto de puertas automáticas de ascensor; el Sr. Francesc Nicolás Torres, el cual está en posesión de centros de producción y distribución distribuidos por todo el mundo y cuya sede principal se encuentra en la Av. Constantí, Km 3, Reus, con C.I.F: B01092023.

1.1.2 Equipo redactor

El proyecto ha sido redactado por la Sra. Iris Quesada Águila con DNI 39931763Z y domicilio en Camí Font del Ros, 14, Riudoms (43330), Tarragona.

1.2 Objeto

1.2.1 Definición del objeto

El objeto de este proyecto es, tal y como su propio nombre indica, el diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima necesaria para la fabricación de puertas de ascensores, cuya finalidad será incrementar la capacidad de producción de la nave industrial (dedicada a la fabricación de puertas de ascensores) ya existente en esta misma parcela.

1.2.2 Justificación del proyecto

Año tras año, se han realizado importantes inversiones en el Grupo a fin de incrementar la capacidad de producción, mejorar los estándares de calidad y proporcionar el más alto nivel de servicio a los clientes en más de 90 países.

A causa de una gran nevada en la comarca del Priorat a principios de 2021, se ocasionaron importantes daños materiales y se hundió parcialmente el techo de una nave industrial del Grupo la cual quedó inutilizable y fue necesario demolerla para su reconstrucción.

Tras el hundimiento de esta nave, la sede del Grupo ubicada en Reus movilizó todos sus recursos para continuar con la fabricación de sus puertas que se llevaba en la nave afectada y, en muy poco tiempo, se consiguió ubicar el 80% de la producción de dicha empresa en Reus.

Esto se consiguió gracias al alquiler de una nave de 5.000 m^2 en un polígono vecino a la ubicación de la parcela de Reus y también gracias a montar una carpa provisional de 7.000 m^2 en la misma parcela de la Sede del Grupo para su uso como almacenaje provisional de materia prima.

Actualmente la nave industrial afectada en el Priorat ya se encuentra totalmente operativa y la fábrica de Reus ha vuelto a su normalidad. Sin embargo, tras este suceso catastrófico, el propietario de la empresa ha visto la oportunidad de ampliar la capacidad productiva de la nave industrial ya existente de la Sede del Grupo ubicada en Reus con la construcción en su misma parcela de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima.

1.2.3 Código de actividad

El código de la actividad que se lleva a cabo en esta parcela según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) es la 2822 - Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación. Según la Clasificación Catalana de Actividades Económicas (CCAE), esta actividad corresponde al código 2822; "Fabricació de maquinària d'elevació i manipulació".

1.3 Alcance

El alcance que abordará este trabajo será el siguiente:

- Diseño y cálculo de la estructura de la nave industrial
- Definición del layout de la nave industrial y de su proceso productivo
- Cálculo y diseño de sus instalaciones, tales como: red de evacuación de aguas pluviales y residuales, red de suministro de agua, iluminación, electricidad e instalación contra incendios.
- Gestión de residuos
- Planificación del proyecto de construcción de la nave
- Presupuesto

1.4 Antecedentes

El Grupo actualmente distribuye su producto a cerca de 100 países y dispone de 11 centros de producción repartidos internacionalmente: Brasil, China, India, España, Francia, Grecia, Italia y Polonia y de 5 centros de distribución en Alemania, Francia, Gran Bretaña. Suecia y Turquía.

Debido al éxito y reconocimiento de la empresa, año tras año se producen incrementos de demanda para clientes repartidos por todo el mundo, lo que obliga al Grupo a realizar importantes inversiones a fin de incrementar la capacidad de producción, mejorar los estándares de calidad y proporcionar el más alto nivel de servicio a sus clientes.

Es por ello que, a causa del aumento de ventas en estos últimos años, el promotor del proyecto, el Sr. Francesc Nicolás Torres, decide ampliar la capacidad de producción de puertas de ascensores de la sede central en España, de modo que decide construir una nueva nave en la misma parcela con la finalidad de trasladar el almacén de materia prima actual a dicha nueva nave industrial.

Con este traslado se busca aprovechar el espacio actual dedicado a este almacenaje en la nave existente para poder ampliar la capacidad productiva de la nave industrial dedicada a la fabricación de puertas automáticas de ascensores.

1.5 Normas y referencias

1.5.1 Disposiciones legales y normas

[1] CTE DB HS4 – Documento básico de salubridad de suministro de agua

[2] CTE DB HS5 – Documento básico salubridad de evacuación de aguas residuales y pluviales

[3] CTE-DB-SE - Documento básico de seguridad estructural

[4] CTE DB SI – Documento básico de seguridad en caso de incendio

[5] CTE DB SUA – Documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad

[6] EHE-08 - Instrucción Española del Hormigón Estructural

[7] POUM – Normativa urbanística

[8] RSCEI - Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre)

[9] TAAC – Tabla de accesibilidad a las actividades en Cataluña

[10] UNE 157001 – Criterios generales para la elaboración de proyectos

[11] Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).

[12] UNE-EN 12464-1. Iluminación en los lugares de trabajo.

[13] Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

[14] Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con risco de exposición al amianto. («BOE» 86, d'11-4-2006.)

[15] Decreto 201/1994, de 26 de julio, modificado por el Decreto 161/2001, de 12 de junio, regulador de las demoliciones y otros residuos de la construcción.

[16] Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

[17] Ley 15/2003, de modificación de la Ley 6/199, reguladora de los residuos.

[18] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Notas Técnicas de prevención. NTP-1076/2016: Muelles de carga y descarga: Seguridad.

[19] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Notas Técnicas de prevención. NTP-214/1988: Carretillas elevadoras.

1.5.2Bibliografía y otras referencias

[20] Agencia de Residuos de Cataluña. Arc.cat. Recuperado el 30 de julio de 2023, de http://www.arc.cat/ca/

[21] Sede Electrónica del Catastro - Inicio. (s/f). Gob.es. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://www.sedecatastro.gob.es/

[22] Carretilla elevadora NOBLELIFT. FE4P16-35N. Noblelift España y Portugal. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://www.noblelift.com.es/producto/fe4p-16-35n/

[23] Carretilla retráctil lateral NOBLELIFT. RT14/16/20. Noblelift España y Portugal. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://www.noblelift.com.es/producto/rt14-16-20/

[24] Máquina de limpieza del almacén. Ultra 120. (2016, marzo 29). Mersa - Fregadoras Maquinas de Limpieza; Mersa. https://www.mersa.org/shop/fregadoras-industriales-comac/ultra-120

[25] Máquinas expendedoras. Vending. (s/f). Eravending.es. Recuperado el 30 de julio de 2023, de http://www.eravending.es/

[26] Sistema de almacenaje. Mecalux. (s/f). Mecalux España. Mecalux.es. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://www.mecalux.es/

[27] Panel Sándwich para Cubierta inclinada. (2016, octubre 27). HB Paneles. https://hbpaneles.com/paneles/panel-sandwich-cubierta-inclinada-2gr-3gr/

[28] Cerramientos. Prefabricatspujol.com. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://www.prefabricatspujol.com/es/productos/nave-industrial/cerramientos/

[29] Elementos de evacuación y suministro de agua. Riuvert: especialistas en productos hidrosanitarios. Riuvert.es. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://www.riuvert.es/es

[30] Plan General Municipal de Ordenación de Reus. Seu electrònica Reus. Reus.cat. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://seu.reus.cat/seu/urbanismeCategoriaPublic/

[31] Mapa urbanístic de Catalunya. (s/f). Gencat.cat. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://dtes.gencat.cat/muc-visor/AppJava/home.do

[32] Sede Electrónica del Catastro. Gob.es. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/

[33] Inici. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. (s/f). Icc.cat. Recuperado el 30 de julio de 2023, de http://www.icc.cat/

[34] Google Maps. Google.es. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://www.google.es/maps/

[35] Moodle URV. Asignatura Construcción industrial. Urv.cat. Recuperado el 30 de julio de 2023, de https://campusvirtual.urv.cat/

1.5.3 Programas de cálculo

- AutoCAD (realización de planos)
- CypeCAD (cálculo estructural)
- DIALux Evo (cálculo iluminación)
- dmELECT-CIEBT (cálculo eléctrico)
- Microsoft Project (programación temporal)

1.6 Condicionantes constructivos

1.6.1 Ubicación y localización del proyecto

La parcela está situada al este de Reus, capital de la comarca del Baix Camp y perteneciente a la provincia de Tarragona. Precisamente se sitúa en la carretera Constantí Km:2,80, 43204 Reus (TARRAGONA).

A continuación se muestra la cartografía catastral de la parcela:

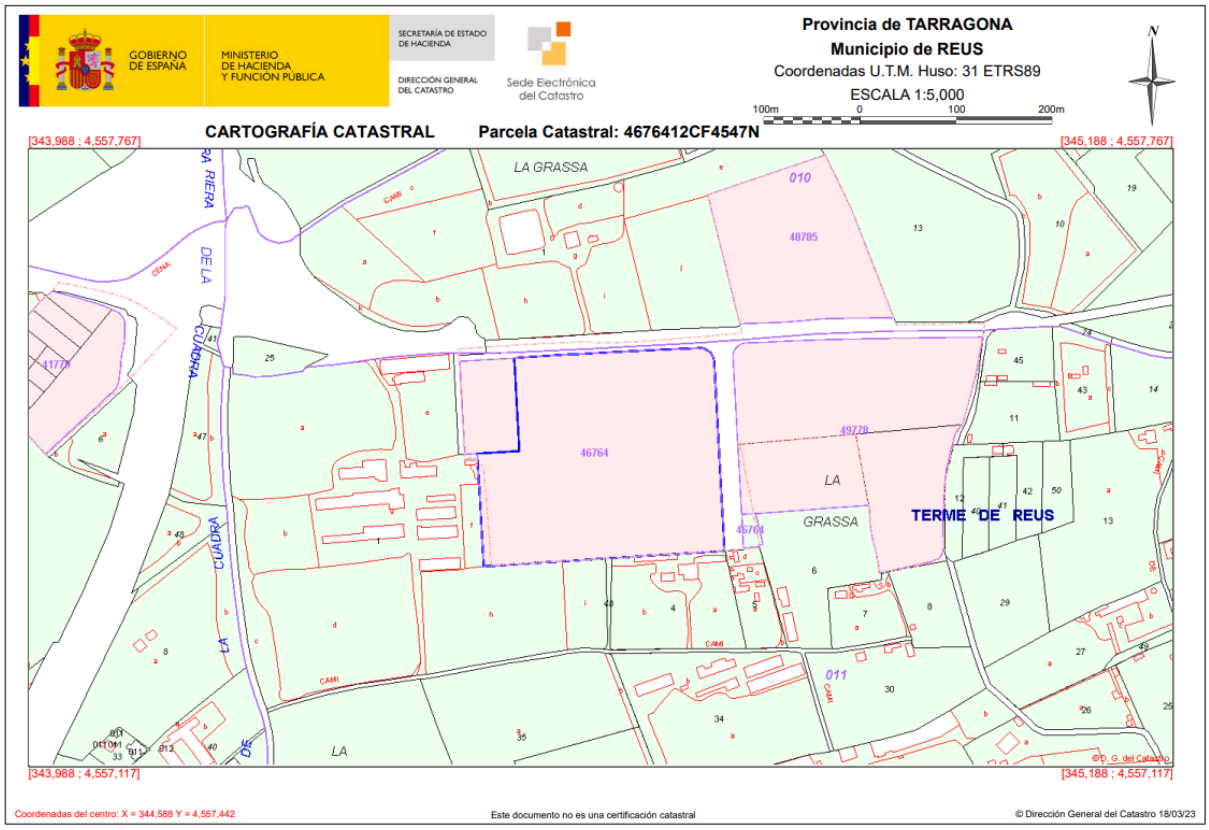
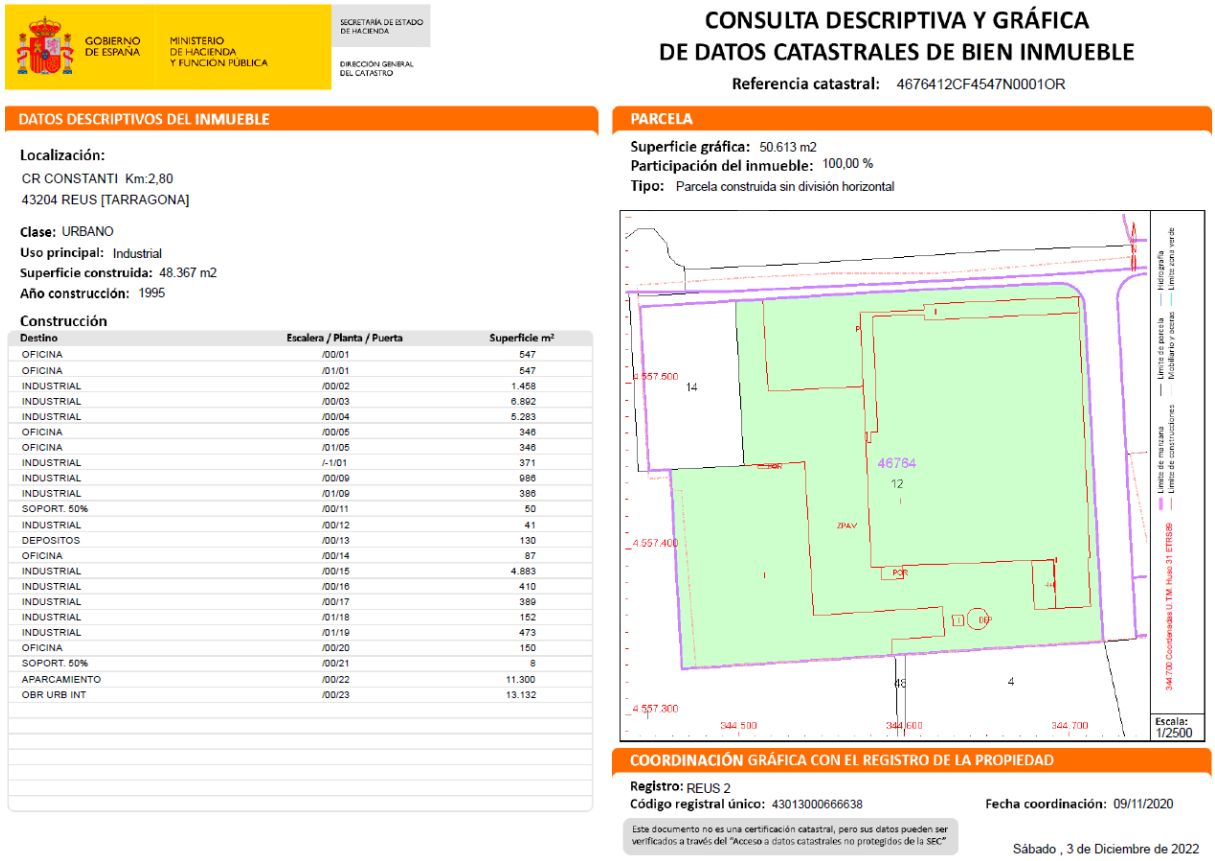


Ilustración 1. Cartografía catastral. Fuente: Sede Electrónica del Catastro.

La referencia catastral de la parcela es la siguiente: 4676412CF4547N0001OR, cuyas coordenadas UTM son: [345,188 ; 4,557,767].

La parcela delimita al norte con la Carretera Constantí (TV-7211), al este con la calle Regina Figuerola Rebull mientras que, tanto al oeste como al sud delimita con otras parcelas agrarias.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4676412CF4547N0001OR

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CR CONSTANTI Km:2,80
43204 REUS [TARRAGONA]

Clase: URBANO
Uso principal: Industrial
Superficie construida: 48.367 m2
Año construcción: 1995

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m²
OFICINA	/00/01	547
OFICINA	/01/01	547
INDUSTRIAL	/00/02	1.458
INDUSTRIAL	/00/03	6.892
INDUSTRIAL	/00/04	5.283
OFICINA	/00/05	346
OFICINA	/01/05	346
INDUSTRIAL	/-1/01	371
INDUSTRIAL	/00/09	986
INDUSTRIAL	/01/09	386
SOPORT. 50%	/00/11	50
INDUSTRIAL	/00/12	41
DEPOSITOS	/00/13	130
OFICINA	/00/14	87
INDUSTRIAL	/00/15	4.883
INDUSTRIAL	/00/16	410
INDUSTRIAL	/00/17	389
INDUSTRIAL	/01/18	152
INDUSTRIAL	/01/19	473
OFICINA	/00/20	150
SOPORT. 50%	/00/21	8
APARCAMIENTO	/00/22	11.300
OBR URB INT	/00/23	13.132

PARCELA

Superficie gráfica: 50.613 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal

COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: REUS 2
Código registral único: 43013000666638
Fecha coordinación: 09/11/2020

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Sábado , 3 de Diciembre de 2022

Ilustración 2. Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales del bien inmueble. Fuente: Sede Electrónica del Catastro.

1.6.2 Cualificación o denominación urbanística según POUM

Según el Código MUC, la parcela está cualificada como actividad económica, Industrial (A1).

1.6.3 Tipo de ordenación al que corresponde la parcela

Según el plano general de ordenación, la parcela pertenece a Suelo Urbano (SUC) de tipo polígono industrial con normativa específica (IXa).

Concretamente, según clasificación del término municipal del POUM, se trata del área 5.21.

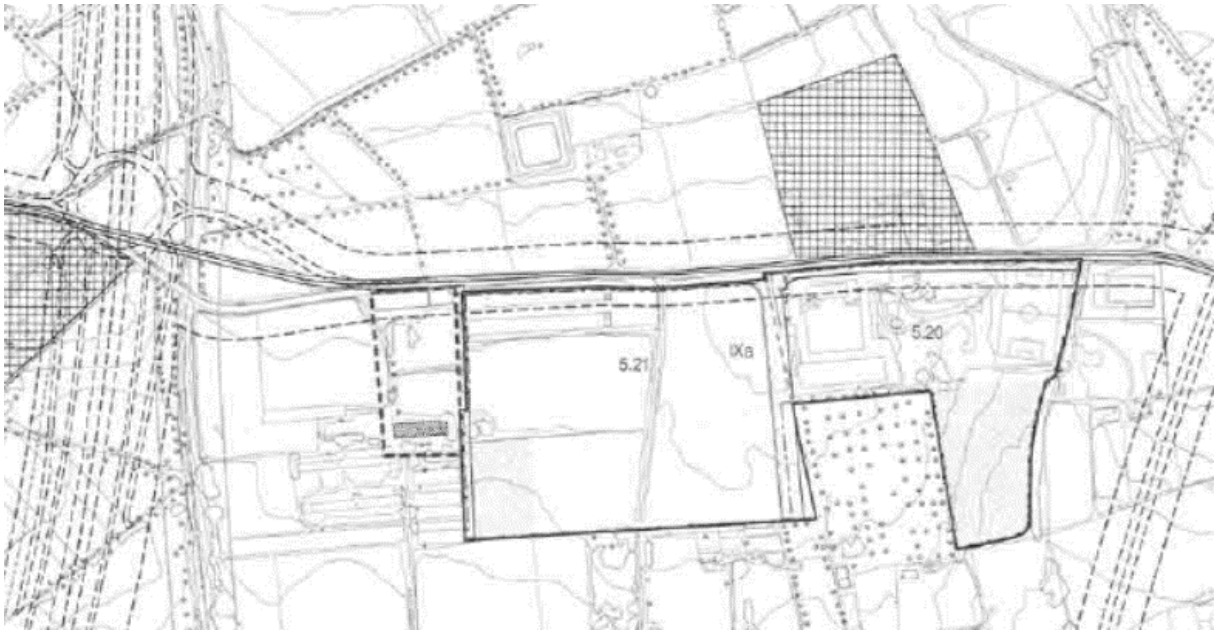


Ilustración 3. Clasificación según término municipal de Reus. Fuente: https://seu.reus.cat/seu/urbanismeCategoriaPublic/

1.6.4 Usos admitidos

Los usos admitidos en esta parcela son todos los usos complementarios al uso industrial, como son los de:

- Habitáculo para industria aislada implantada
- Bares, restaurantes o similares
- Comercial
- Almacén
- Cultural
- Religioso
- Ocio
- Deportivo
- Administrativo
- Abastecimiento
- Servicio funerario

El POUM indica según normativa específica que la parcela mínima es indivisible dado que se trata de una actividad única.

1.6.5 Condiciones de la parcela

Se consultan las normas urbanísticas de la parcela en el Plan General Municipal de Ordenación de Reus, concretamente en el Capítulo 13: Zona IX Polígono Industrial y en el Capítulo 13: Zona IX Polígono Industrial con normativa específica, obteniendo los siguientes datos:

- Superficie mínima de 500 m^2.
- Ocupación máxima del 70%.
- Altura máxima del edificio de 7 m según normativa específica.
- Separación mínima de edificación de 25 m a la Carretera Constantí. El resto de colindantes la separación de edificación será de 6 m respecto el límite de la parcela.
- Edificabilidad neta máxima de 1,20 m^2st/m^2suelo.

1.7 Bases del proyecto

1.7.1 Directrices

El objetivo de esta construcción es conseguir una plena satisfacción de los clientes del Grupo gracias al aumento de su capacidad productiva, consiguiendo así satisfacer un incremento en la demanda del cliente y permitiendo mejorar la planificación y programación productiva y evitar largos plazos de entrega.

1.7.2 Condicionantes del promotor

El promotor del proyecto impone una serie de condicionantes internos, tanto para el diseño y tipología estructural de la nave como para la funcionalidad del proceso productivo:

- Estructura metálica para toda la nave.
- Adaptar parte del layout para el uso de carretillas retráctiles laterales.
- Una única planta de distribución.
- Implantar una pequeña sala de espera para transportistas.
- Disponer de un baño para transportistas y otro para trabajadores.
- El proveedor del equipamiento de almacenaje será MECALUX.
- Pórticos de grandes luces para tener el mínimo nº de pilares en el almacén.
- Tiempo de construcción inferior a 5 meses.
- Presupuesto límite de 2.500.000 €.

1.7.3 Situación actual

La situación de partida de este proyecto es la parcela de la Sede Central del Grupo. Es una parcela cualificada como Suelo Urbano Consolidado (SUC) de tipo polígono industrial con normativa específica (IXa), que se encuentra al este de Reus.

La superficie gráfica de la parcela es de 50.613 m^2 con varías construcciones ya existentes tal y como se muestra en la siguiente imagen.



Ilustración 4. Situación actual de la parcela. Fuente: Google Maps.

1.8 Ingeniería del proyecto

1.8.1 Ingeniería del proceso

1.8.1.1 Plan productivo

El plan productivo de esta nave industrial será cubrir el almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores que actualmente dispone la planta de producción, pero incrementándolo un 20% para así cubrir el incremento de capacidad productiva que se generará en dicha planta de producción al trasladar la zona de almacenaje de una nave a otra.

Por lo tanto, esta nave industrial de almacenaje deberá cubrir el espacio de almacenaje que se disponía en la planta de producción (3.300m^2) más un 20% que se prevé de aumento de capacidad productiva. Por lo tanto, se deberá construir un almacén de aproximadamente 3.960 m^2.

1.8.1.2 Proceso productivo

Tras realizar el diseño de la nave industrial y teniendo en cuenta que la superficie necesaria mínima de almacenaje es de 3.960 m^2 (justificada en el apartado anterior), se ha implantado una zona de almacenaje de 4.017,2 m^2. Sin embargo, dado que la finca cuenta con una extensión total de 50.613 mm^2, de los cuales, de acuerdo con las regulaciones técnicas catastrales, solo el 70% es apto para la construcción (35.429 m^2), existe un amplio margen para realizar ampliaciones/mejoras en caso de ser necesario.

En cuanto al almacenaje de materia prima, se presenta a continuación el diagrama de proceso, el diseño de distribución de los espacios y el "layout" correspondiente. Para obtener más detalles, es necesario consultar el Anejo 2.1: Ingeniería del proceso, donde se encuentran descritos tanto la mano de obra como la maquinaria requerida.

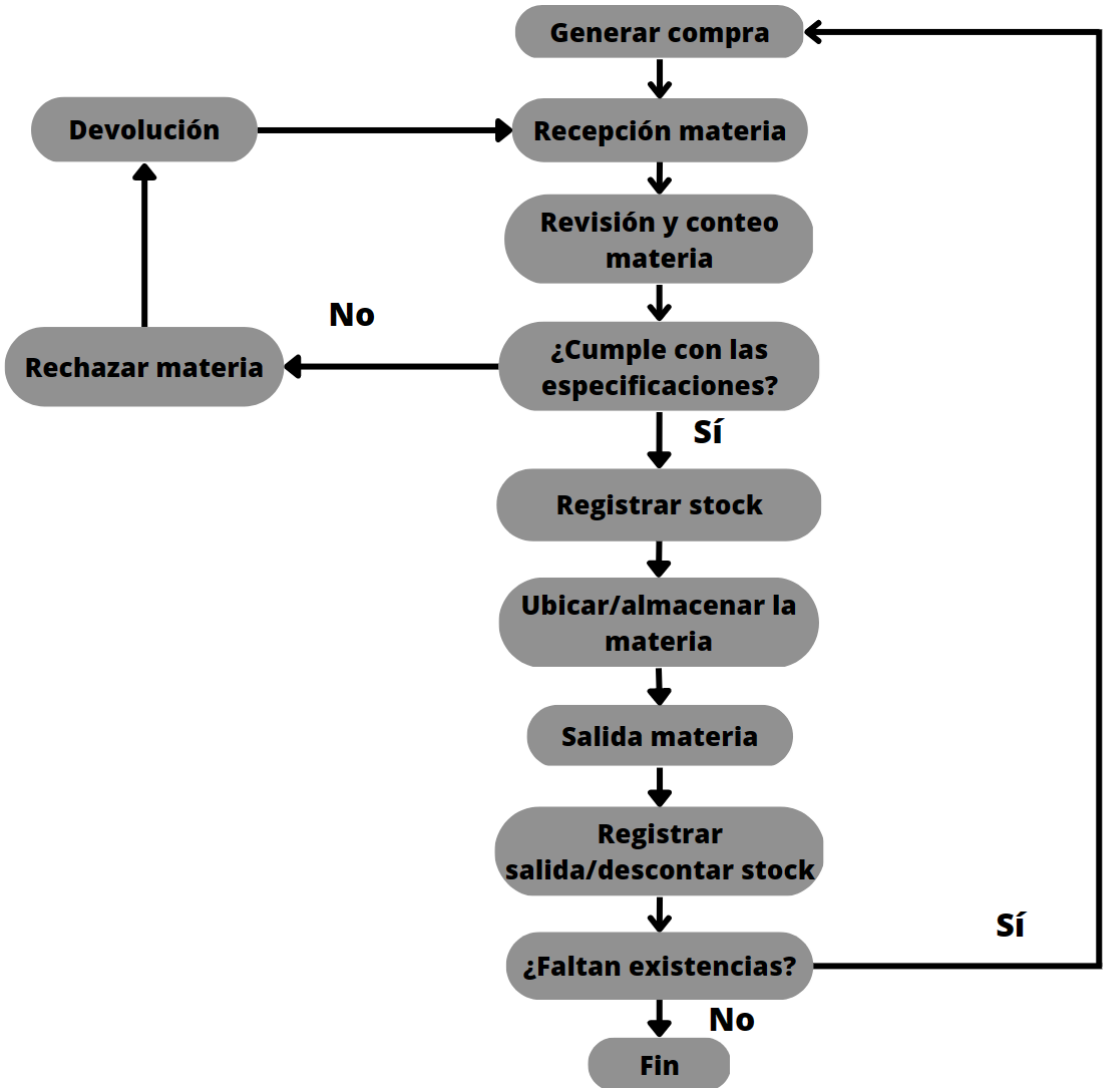


Ilustración 5. Diagrama de proceso de la actividad

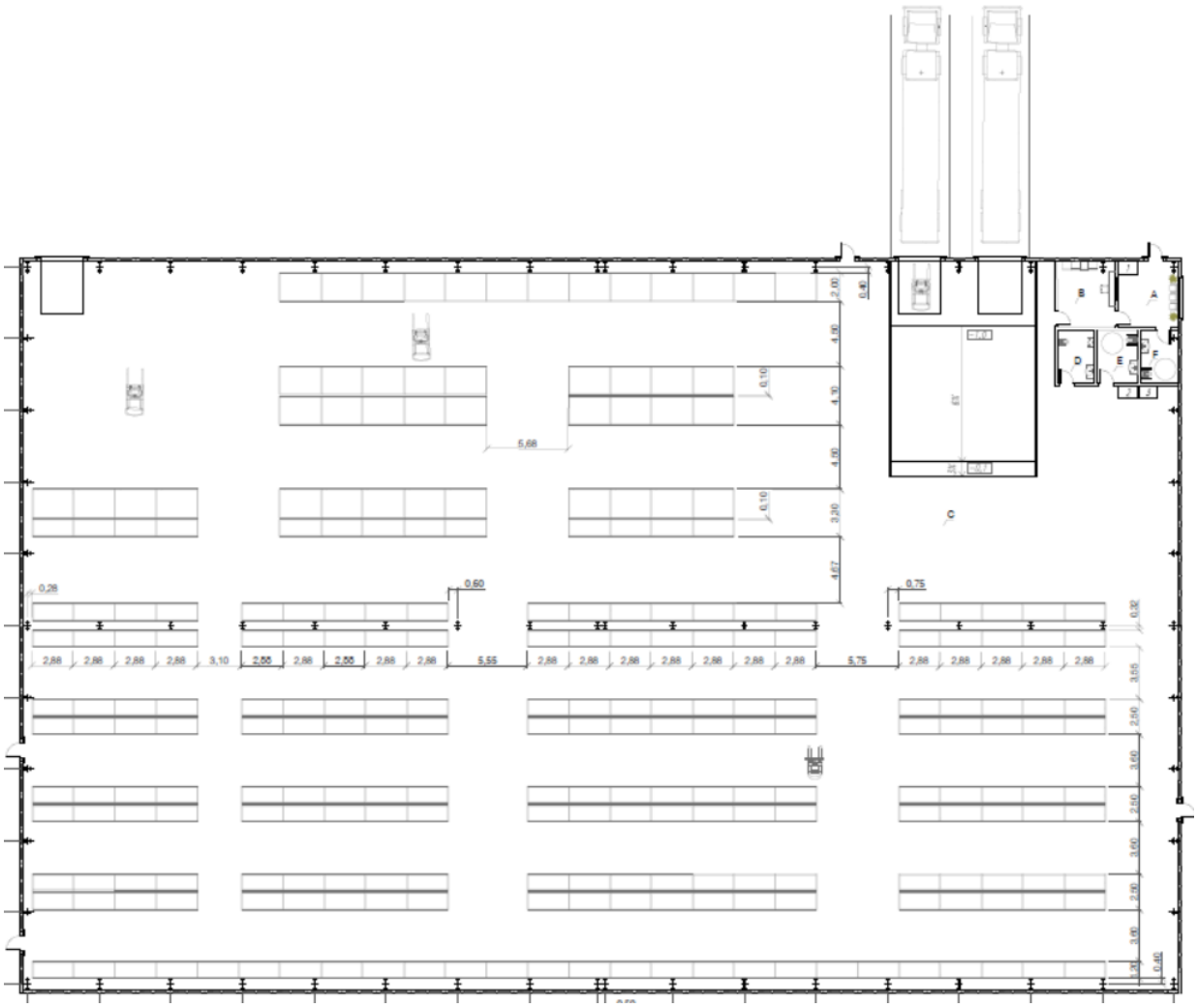


Ilustración 6. Layout de la actividad

Elemento	Descripción	Superfície (m2)
A	Recepción/Sala de espera	19.7
B	Oficina recepción	19.7
C	Almacén	4017.2
D	Baño almacén hombres	9.5
E	Baño almacén mujeres/accesible	10.2
F	Baño proveedores	9.7
Sumatorio del área de los espacios		4086.0

Ilustración 7. Distribución de espacios.

1.8.2 Ingeniería de las obras

1.8.2.1 Alternativas al material estructural

Como material estructural de la nave, se han considerado tres tipos de materiales:

- Hormigón in-situ.
- Hormigón prefabricado.
- Acero.

En lo que respecta a la elección entre hormigón in-situ y hormigón prefabricado, se prefiere el prefabricado debido a que reduce significativamente el tiempo de construcción y, por ende, la necesidad de mano de obra. Esto se debe a que si se opta por el hormigón in-situ, es necesario esperar 28 días para alcanzar su máxima resistencia mecánica.

Comparando el hormigón con el acero, es cierto que el hormigón ahorra en costos de mantenimiento, ya que soporta mejor los ambientes corrosivos y es más resistente al fuego. Sin embargo, el hormigón no permite crear luces tan grandes como el acero.

Dado que el promotor ha establecido la necesidad de implantar pórticos de grandes luces, este factor resulta crucial para decidir que la estructura se construirá utilizando perfiles de acero.

1.8.2.2 Infraestructuras

1.8.2.2.1 Accesos

La nave industrial tiene dos accesos; un acceso principal para la entrada y salida de trabajadores y transportistas y otro que permite el acceso a los carretilleros u otros vehículos.

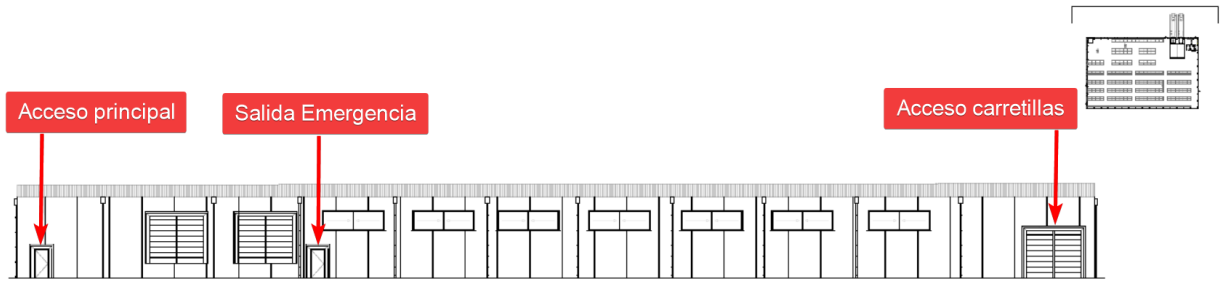


Ilustración 8. Accesos principales.

Por otra parte, la nave consta de 4 salidas de emergencia, distribuidas según la siguiente imagen:

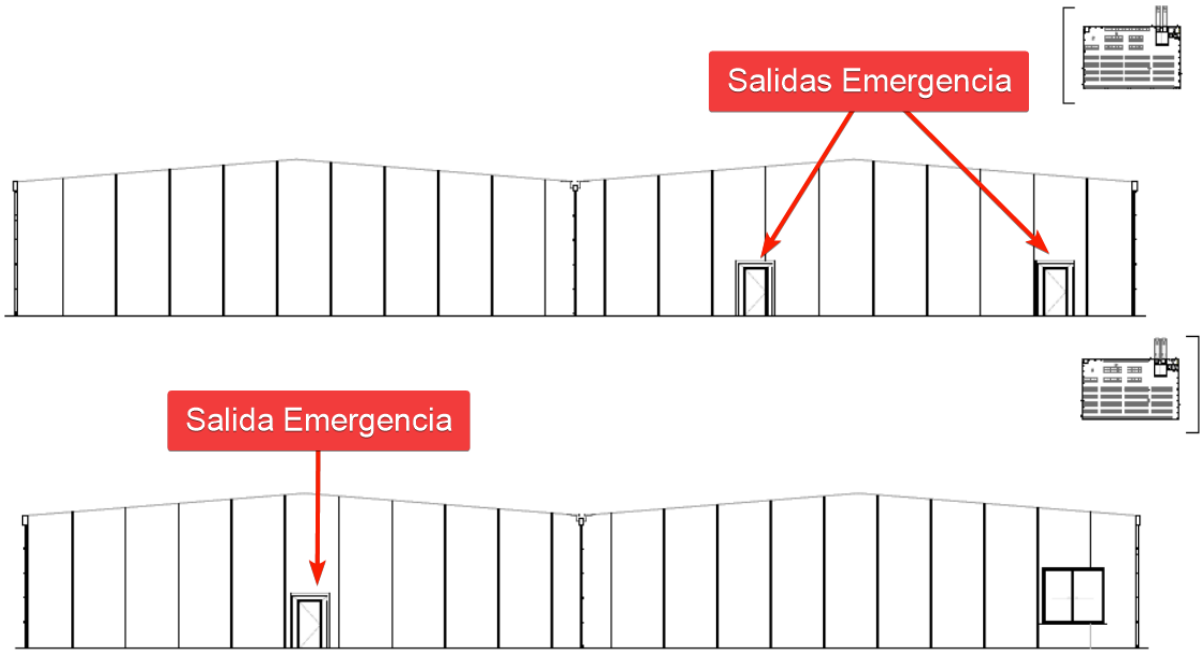


Ilustración 9. Alzados que muestra las salidas de emergencia de la nave.

1.8.2.2.2 Abastecimiento de agua

El suministro de red de agua potable de la nave proviene de la compañía suministradora de agua "Aigües de Reus".

Sus oficinas están situadas en Pl. de les Aigües, 1, de Reus (43201).

Además del abastecimiento de agua, esta empresa también será la encargada de gestionar el alcantarillado, tanto para evacuación de aguas residuales como para pluviales.

1.8.2.2.3 Abastecimiento eléctrico

Tanto el abastecimiento eléctrico como el de gas de la nave será proporcionado por la empresa "Endesa y Gas Natural Fenosa", aunque existen otras comercializadoras del mercado energético por la zona que proporcionan tarifa de luz y gas en Reus.

1.8.2.3 Sistema estructural

A continuación, se muestra una imagen general del sistema estructural de la nave del proyecto:

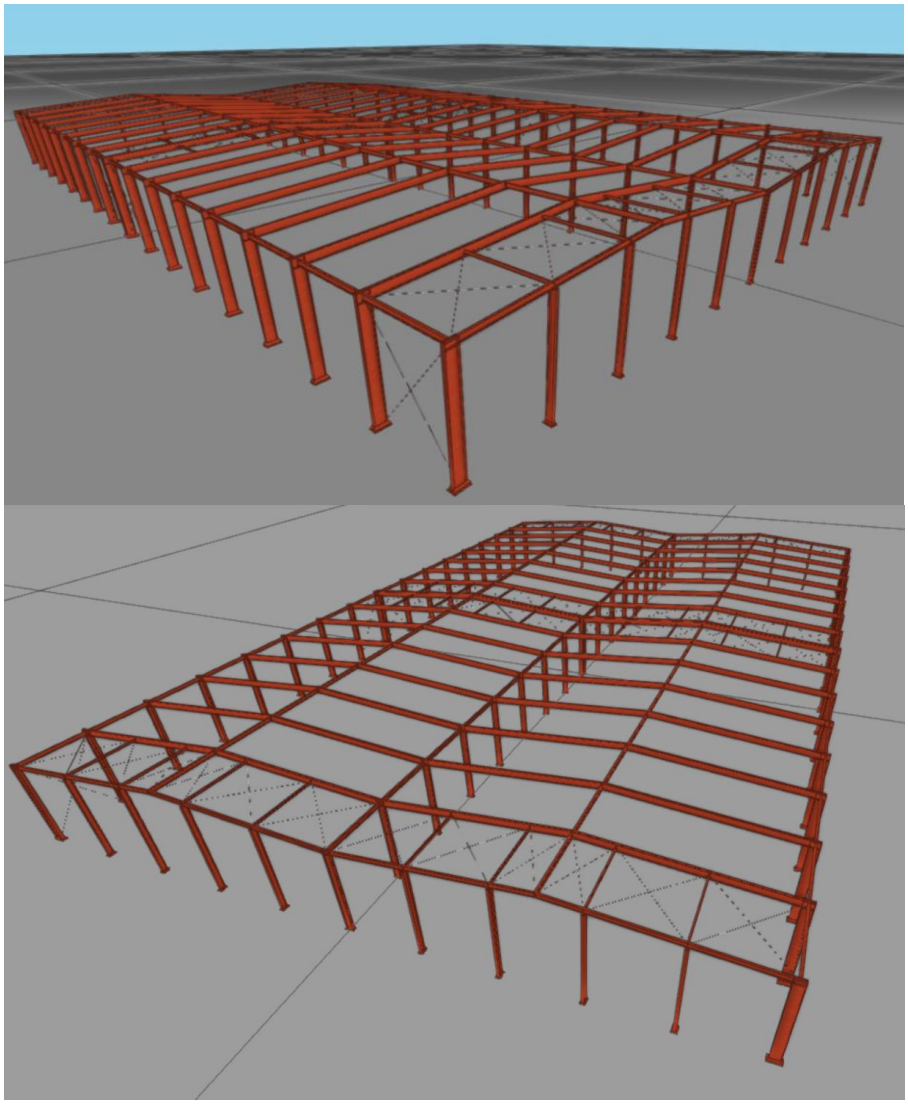


Ilustración 10. Modelado 3D de la estructura metálica en Cype3D.

1.8.2.3.1 Cimentación

La cimentación de la estructura se trata de 67 zapatas aisladas, todas ellas cuadradas y centradas. Para ello se ha utilizado hormigón armado HA-25/B/20/IIa y acero B-500S.

1.8.2.3.2 Pilares

La estructura contiene 70 pilares de perfil metálico tipo IPE cuyo material es acero laminado S275. Se han empleado 36 pilares IPE600, 18 pilares IPE 450 y 16 pilares IPE360.

1.8.2.3.3 Cubierta

- Vigas

Las vigas de la cubierta son perfiles metálicos IPE de sección variadas en función de su posición, de material acero S275.

- Correas

Las correas de la cubierta son perfiles metálicos IPE 160 con un intereje de 2.4 m. El número total de correas en la estructura es de 448, todas ellas de longitud 5,00 m a excepción de 56 correas que son de longitud 4,75 m.

- Panel de cubierta

El panel de la cubierta que irá anclado a las correas será de placa sándwich, cuya referencia es "Panel cub 3GR"; un panel de cubierta con tapajuntas proporcionado por la empresa HB PANELES:



Ilustración 11. Panel sándwich de las cubiertas. Fuente: https://hbpaneles.com/paneles/panel-sandwich-cubierta-inclinada-2gr-3gr/

Las dimensiones de estos paneles varían en función de su posición.

1.8.2.3.4 Cerramientos

Los cerramientos de la nave son paneles prefabricados aligerados de 24cm de espesor, proporcionados por la empresa Prefabricats Pujol:

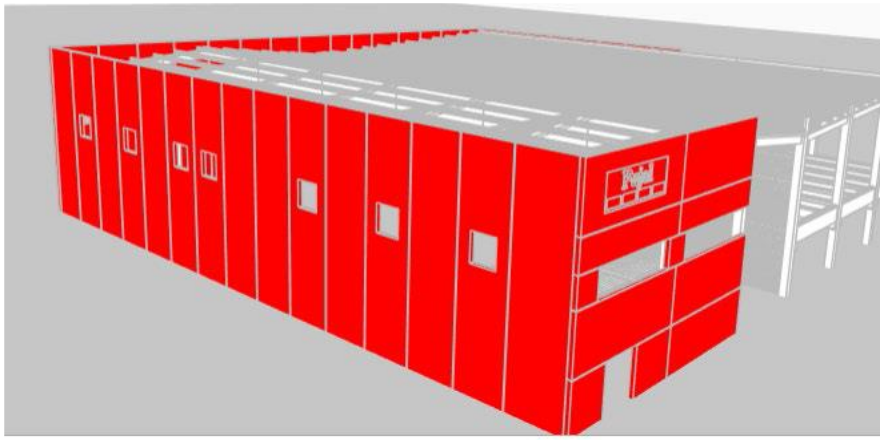


Ilustración 12. Paneles prefabricados aligerados. Fuente: https://www.prefabricatspujol.com/es/productos/nave-industrial/cerramientos/

1.8.2.3.5 Sección constructiva

- Todas las uniones de la estructura de metal serán uniones soldadas.

- Para asegurar las planchas sándwich en la cubierta, se emplearán tornillos de fijación que garantizarán su sujeción a las correas. Para cubrir la parte superior de estas planchas, se instalarán tapajuntas.

- La fachada estará compuesta por paneles prefabricados dispuestos de forma vertical, que se colocarán entre las vigas de la nave.

- La pavimentación del almacén se realizará en varias capas: en primer lugar, se compactará una capa de tierra, sobre la cual se preparará una capa de grava. A continuación, se colocará una lámina de PVC, seguida de un pavimento de hormigón HA-20/P/20/IIa, una malla electrosoldada de barras corrugadas de acero y, por último, una capa de mortero de cola.

- En las áreas de oficinas y baños, se utilizarán baldosas de gres porcelánico de 40x40cm para cubrir el pavimento.

1.8.2.4 Instalaciones

1.8.2.4.1 Red de suministro de agua

Esta instalación estará compuesta de todos los elementos necesarios para distribuir el agua potable desde la acometida hasta cada punto de suministro de la nave, dicha acometida se encuentra en el interior de la parcela (ya que provendrá del centro de producción ya existente).

La empresa encargada de suministrar agua a la nave es "Aigües de Reus", que proporciona una presión de 40 metros de columna de agua (mca) y utiliza tuberías de 150 mm de diámetro.

Los elementos que conformarán la red de evacuación serán suministrados por la empresa Riuvert.

Después de realizar los cálculos de dimensionamiento de la red de suministro de agua potable según las pautas del Código Técnico de la Edificación (CTE) Documento Básico HS4, se han obtenido los resultados que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Dimensionamiento de los elementos de la red de suministro de agua potable.

Elementos	øInterior(mm)	øNominal(mm)	Longitud total (m)	Material
A, M	32.60	40	9.5	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar
N(1−2), BF(1−5)	26.00	32	59.6	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar
BC(1−2), SF(1−2), SC1	16.00	20	11.3	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar

1.8.2.4.2 Red de evacuación de aguas pluviales

La función principal de esta instalación es transportar las aguas pluviales desde la cubierta de la nave hasta la acometida ubicada en el interior de la parcela. La acometida tiene un diámetro de 315 mm.

Los elementos necesarios para formar la red de evacuación de aguas pluviales serán proporcionados por la empresa Riuvert.

Tras realizar los cálculos de dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales siguiendo las directrices establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) Documento Básico HS5, se han obtenido los siguientes resultados específicos para la cubierta:

Tabla 2. Dimensionamiento elementos red de evacuación de aguas pluviales (elementos cubierta).

Zona	Elemento	Pendiente	Ønominal o medida (mm)	Numeración Plano	Material
Cubiertas S1 y S4	Canalones	2 %	ø100	–	PVC
	Cazoletas	–	167.5x182x259	–	PVC
	Bajantes	–	ø75	B1–B22	PVC
Cubiertas S2 y S3	Canalones	2 %	ø250	–	PVC
	Cazoletas	–	167.5x182x259	–	PVC
	Bajantes	–	ø110	B23–B27	PVC

Y para la instalación subterránea:

Tabla 3. Dimensionamiento elementos red de evacuación de aguas pluviales (elementos subterráneos).

Elemento	Pendiente	Ønominal o medida (mm)	Numeración Plano	Material
Colectores	4 %	ø90	C1, C2	PVC
		ø110	C3	PVC
		ø125	C4, C5, C15, C21–C23	PVC
		ø160	C6–C10, C16, C24–C28	PVC
		ø200	C11–C14, C17. C18,C29–C34	PVC
		ø250	C19, C20	PVC
		ø315	CG	PVC
Arquetas	–	400x400	AP0, AP1	H. Pref.
		500x500	AP2–4, AP14, AP20–22	H. Pref.
		600x600	AP5–13, AP15–17, AP23–33	H. Pref.
		600x700	AP18, AP19	H. Pref.
		700x800	ASFP, ARGP	H. Pref.

1.8.2.4.3 Red de evacuación de aguas residuales

Todos los componentes de esta instalación tienen la función de conducir las aguas residuales desde la nave hasta la acometida, que se encuentra en el interior de la parcela y cuenta con un diámetro de 250 mm.

Los elementos necesarios para construir la red de evacuación de aguas residuales serán suministrados por la empresa Riuvert.

Después de realizar los cálculos de dimensionamiento de la red de evacuación de aguas residuales, siguiendo las pautas establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) Documento Básico HS5, se han obtenido los siguientes resultados:

- Ramales y colectores:

Tabla 4. Resultados obtenidos para ramales y colectores de aguas residuales

Ramal	UD's	Pendiente (%)	Diametro (mm)	Longitud (m)
1	5	2 %	110	2.4
2	2	2 %	110	0.9
3	7	2 %	110	0.9
4	2	2 %	110	1.5
5	9	2 %	110	2.1
6	2	2 %	110	0.9
7	11	2 %	110	0.7
8	5	2 %	110	1.6
9	16	2 %	110	1.1
10	2	2 %	110	1.3
11	18	2 %	110	1.0
12	5	2 %	110	2.1
13	23	2 %	110	2.2
14	23	2 %	110	10.0

- Arquetas

Tabla 5. Resultados obtenidos para aquetas de aguas residuales.

Elemento	Nº elementos	Medida(cm)	Numeración
Arqueta	2	50x50	A1–A2

- Sistema de ventilación:

Tabla 6. Sistema de ventilación.

Colector	**UDs**	**Ø (mm)**	**Ø Ventilación (mm)**
13	23	110	63

1.8.2.4.4 Iluminación

El cálculo y distribución de iluminación interior de este proyecto se ha llevado a cabo empleando el programa DIALux Evo 11.1:

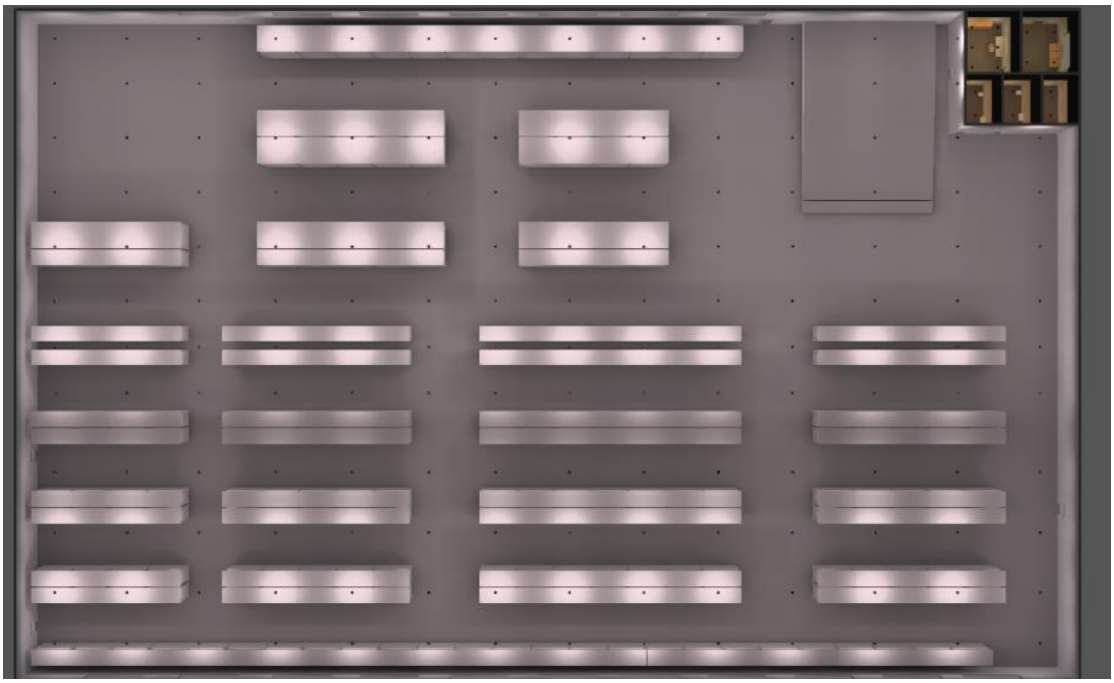


Ilustración 13. Distribución y cálculo de iluminación en programa DIALux Evo 11.1.

A continuación, se muestra una tabla resumen del tipo y número de luminarias empleada en cada sala, la iluminación requerida según norma Normativa UNE-EN 12464-1, la iluminación real y, finalmente, la potencia total referente a las luminarias de cada una de las salas y de la instalación completa:

Tabla 7. Resultados instalación de iluminación interior de la nave.

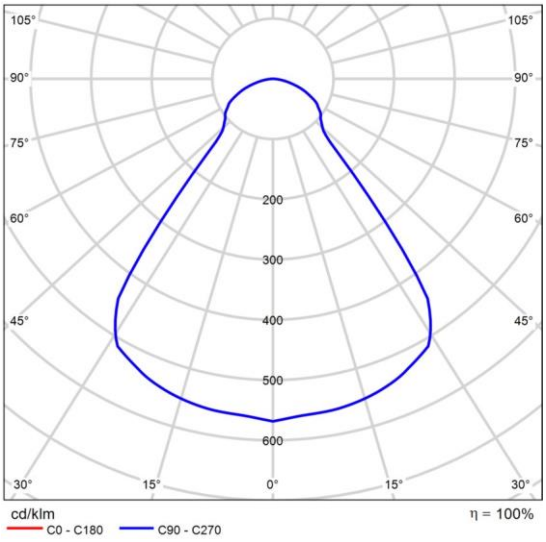
Zona	**Tipo de luminaria**	**Iluminación requerida (lux)**	**Iluminación instalada (lux)**	**Nº lámp**	**Pot. Lamp (W)**	**Pot. Tot.(W)**
Almacén	LUG Light Factory - TRITON LED 10900lm 4000K IP65 120° gray	200	243	166	72	**11952**
Serv. Entrada	ARCLUCE S.p.A. - TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°	200	252	2	19	**38**
Baño almacén masc.		200	259	2	19	**38**
Baño almacén fem.		200	243	2	19	**38**
Oficina recepción		300	362	6	19	**114**
Sala espera		100	255	4	19	**76**
Pot. Total (W) =						**12.256**

A continuación, se muestran las características de las luminarias que conforman la instalación:

- **ARCLUCE S.p.A. - TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°**



N° de artículo	0363010A-830
P	19.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	1900 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1900 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	100.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

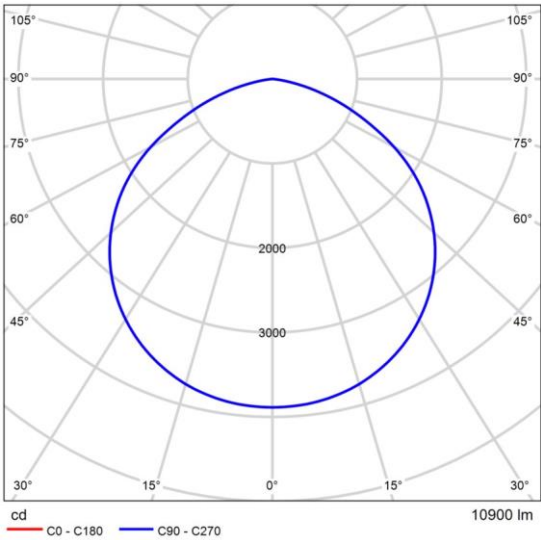


CDL polar

- **LUG Light Factory - TRITON LED 10900lm 4000K IP65 120° gray**



N° de artículo	090492.5L01.113
P	72.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	10900 lm
Rendimiento lumínico	151.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Para consultar las distribuciones y otros detalles, consultar el apartado "2.7. Iluminación".

1.8.2.4.5 Red eléctrica

Para el cálculo de la instalación eléctrica del proyecto, en primer lugar, se han listado todos los componentes de la red eléctrica y posteriormente se ha procedido a calcular la red empleando el software CIEBT (Cálculo de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión).

Para ello, a continuación, se muestra una tabla con los elementos que compondrán la red, especificando a qué línea pertenecen, si son de tipo monofásico o trifásico y la potencia de cada uno.

Tabla 8.Elementos a tener en cuenta para el cálculo eléctrico.

Cuadro general de mando y protección									
Línea	**Nombre**	**Tipo**	**Elementos**	**Nº**	**Pn (W)**	**Ren**	**Incr**	**Cos**	**Pac (W)**
Tomas corriente oficina	Toma corriente Sala espera	Monofásica	Otros	-	2000	1	1	1	2000
	Toma corriente Oficina recepc.	Monofásica	Otros	-	5000	1	1	1	5000
	Toma corriente Serv. Entrada	Monofásica	Otros	-	2000	1	1	1	2000
	Toma corriente Baños almacén	Monofásica	Otros	-	6000	1	1	1	6000
Máquinas oficina	Toma corriente máq. Expend.	Monofásica	Otros	-	1100	1	1	1	1100
	Aire AC	Monofásica	Otros	2	1000	1	1	1	2000
Alumbrado	Sala espera	Monofásica	LED	4	19	1	1	1	76
	Oficina recepción	Monofásica	LED	6	19	1	1	1	114
	Servicio fem. Almacén	Monofásica	LED	2	19	1	1	1	38
	Servicio masc. Almacén	Monofásica	LED	2	19	1	1	1	38
	Servicio entrada	Monofásica	LED	2	19	1	1	1	38
Subcuadro almacén									
Subcuadro motores									
Cuadro general de mando y protección Subcuadro almacén									
Línea	**Nombre**	**Tipo**	**Elementos**	**Nº**	**Pn (W)**	**Ren**	**Incr**	**Cos**	**Pac (W)**
Cargadores máquin.	Carretillas elevadoras	Monofásica	Otros	2	2500	1	1	1	5000
	Carretillas retráctiles	Monofásica	Otros	2	2500	1	1	1	5000
	Carretillas retráctiles	Monofásica	Otros	1	2000	1	1	1	2000
Varios almacén	Calentador	Monofásica	Otros	1	1200	1	1	1	1200
	Toma corriente máq. Expend.	Monofásica	Otros	-	1900	1	1	1	1900
Alumbrado almacén	Ramal 1	Monofásica	LED	40	72	1	1	1	2880
	Ramal 2	Monofásica	LED	42	72	1	1	1	3024
	Ramal 3	Monofásica	LED	42	72	1	1	1	3024
	Ramal 4	Monofásica	LED	42	72	1	1	1	3024
Cuadro general de mando y protección Subcuadro motores									
Línea	**Nombre**	**Tipo**	**Elementos**	**Nº**	**Pn (W)**	**Ren**	**Incr**	**Cos**	**Pac (W)**
Motores	Motor puerta	Trifásica	Motores	1	280	0.8	1.25	0.8	224
	Motor puerta	Trifásica	Motores	2	560	0.8	1	0.8	716.8

Como resultado, tal y como se puede consultar en el Anejo "2.8. Red Eléctrica", se ha obtenido que se deberá contratar como mínimo una potencia de 37.204,8 W.

1.8.2.4.6 Instalación contra incendios

La nave industrial deberá satisfacer los requisitos establecidos en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI) para garantizar un nivel de seguridad adecuado en caso de incendio.

En este caso existen dos sectores de incendios:

- Sector 1 (Almacén):

  El sector 1 de incendios es de riesgo intrínseco bajo de tipo C con una superficie construida de 68,8 m^2.

- Sector 2 (oficinas):

  El sector 2 es de riesgo intrínseco medio y de tipo C, con una superficie construida de 4,017,2 m^2.

Para más detalles consultar el apartado "2.6, Instalación contra incendios" ubicado en el apartado de Anejos.

1.8.3 Seguridad en la obra

Haciendo referencia al artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se concluye que el promotor estará obligado a realizar un estudio de seguridad debido que el presupuesto de ejecución por contrata supera los 450.759,08€.

Este estudio será llevado a cabo a cargo de una empresa externa.

1.8.4 Gestión de residuos en la obra

Siguiendo la normativa vigente, tanto a nivel autonómico como catalán y estatal, se ha llevado a cabo un estudio de gestión de residuos en la obra. Dicho estudio se rige por el cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

El coste total relacionado con la gestión de residuos generados durante la excavación del terreno y la construcción de la nave (pues no se requiere demolición en este proyecto) asciende a 14.098,19€.

Para la recogida selectiva de los materiales generados, se utilizarán contenedores destinados a los siguientes tipos:

- Pétreos
- Maderas
- Plásticos
- Papel y cartón
- Metal
- Otros residuos y envases contaminados

Los materiales recogidos serán transportados a depósitos controlados, plantas de reciclaje o plantas de incineración, según sus características y propiedades. Para obtener más detalles, se puede consultar el anejo "2.9. Gestión de residuos en la obra".

1.9 Programación temporal

Se ha llevado a cabo una programación temporal de la ejecución del proyecto mediante una planificación temporal de las actividades utilizando el método PERT. De esta forma, se permite evaluar, planificar y revisar el proyecto de mejor forma.

A continuación, se muestran las actividades de la ejecución de la nave, el diagrama Pert resultante y el calendario del proyecto de ejecución:

Tabla 9. Definición y duración de las actividades.

Código	Actividad	Descripción	Duración (días)
A	Limpieza del terreno	Desbroce del terreno, acondicionando, limpiando y anivelando el suelo.	10
B	Excavación	Excavación del terreno para realizar la posterior cimentación e instalaciones subterráneas.	8
C	Instalaciones subterráneas	Instalación de las arquetas y colectores.	3
D	Encofrado	Encofrado de zapatas y vigas de atado.	1
E	Cimentación	Cimentación de zapatas y vigas de atado.	28
G	Estructura	Instalación de la estructura de la nave.	10
H	Cerramientos perimetrales	Se colocan los elementos de las fachadas.	8
I	Cubierta	Se instala la cubierta de la nave.	14
J	Pavimento	Recubrimiento del suelo.	5
K	Cerramientos interiores	Instalación de los cerramientos interiores.	7
L	Instalaciones	Instalación de la red de agua potable, saneamiento, electricidad, iluminación, contraincendios…	10
M	Carpintería	Colocación de puertas.	5
N	Vidriería	Colocación de ventanas.	8
O	Cerrajería	Cerrajería de puertas y ventanas.	4
P	Recubrimientos interiores	Realización de recubrimientos interiores y enyesado de paredes.	4
Q	Pintura	Pintura de paredes y techos.	5
R	Maquinaria	Introducción de la maquinaria a la nave.	6

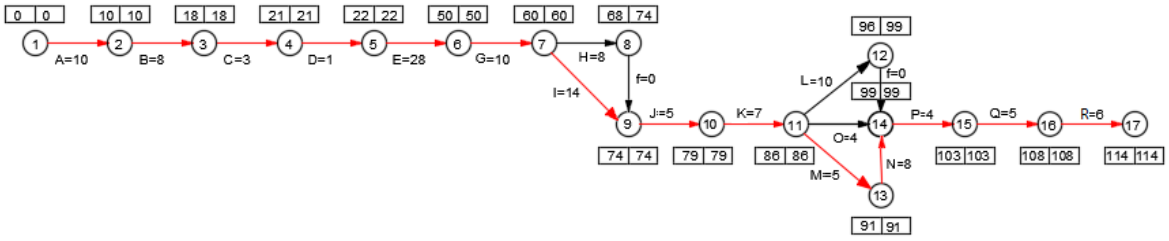


Ilustración 14. Diagrama Pert y ruta crítica.

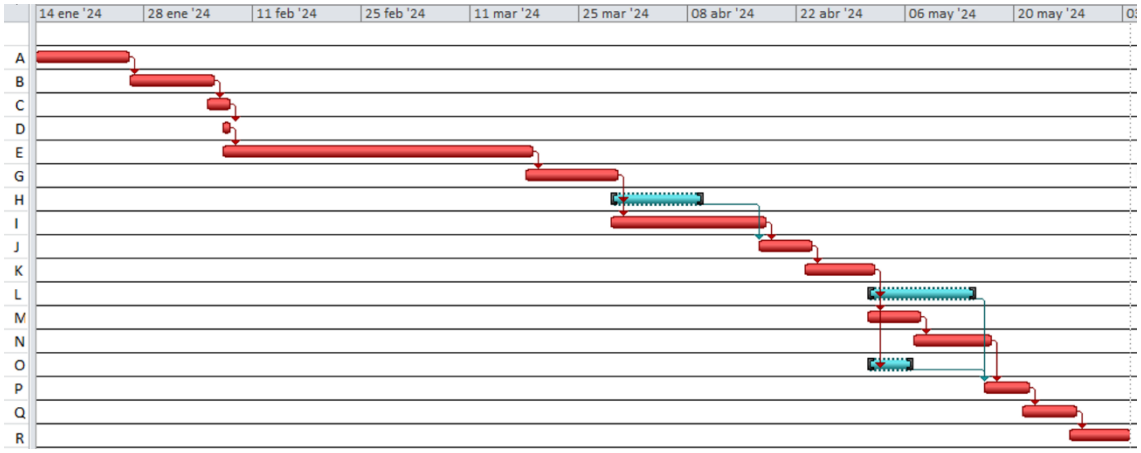


Ilustración 15. Calendario del proyecto de ejecución.

1.10 Orden de prioridad de los documentos básicos

En caso de que este proyecto presente posibles discrepancias, se define el siguiente orden de prioridad de los documentos del Proyecto:

1. Planos
2. Pliego de condiciones
3. Presupuesto
4. Memoria

1.11 Resumen del presupuesto

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL ..... 1.523.365,40 €

13,00 % Gastos Generales ..... 198.037,50 €

6,00 % Beneficio industrial ..... 91.401,92 €

TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA ..... 1.812.804,82 €

21,00 % IVA ..... 380.689,01 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL..... 2.193.493,83 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

, a 19 de Julio de 2023.

El promotor **La dirección facultativa**

2 Anejos

2.1 Ingeniería de proceso

2.1.1 Superficie necesaria

Tal y como se describe en la memoria, esta nave industrial de almacenaje deberá cubrir el espacio de almacenaje que se disponía en la planta de producción (3.300m^2) más un 20% que se prevé de aumento de capacidad productiva. Por lo tanto, se deberá construir un almacén de aproximadamente 3.960 m^2.

Tras realizar el diseño de la nave industrial y teniendo en cuenta que la superficie necesaria mínima de almacenaje es de 3.960 m^2, se ha implantado una zona de almacenaje de 4.017,2 m2.

Sin embargo, dado que la finca cuenta con una extensión total de 50.613 m^2, de los cuales, de acuerdo con las regulaciones técnicas catastrales, solo el 70% es apto para la construcción (35.429 m^2), existe un amplio margen para realizar ampliaciones/mejoras en caso de ser necesario.

2.1.2 Trabajadores necesarios

Siendo el horario de apertura de 6:00h a 22:00h de lunes a viernes, se realizarán 2 turnos diarios de 8h. Para el correcto funcionamiento de la actividad se necesitarán los siguientes empleados:

- Recepcionista: 1 empleado con horario de 8 a 17h.
- Carretilleros: 4 empleados, 2 para el primer turno de 6:00 h a 14:00 h y 2 para el segundo turno de 14:00h a 22:00h.
- Limpieza: 1 empleado con jornada parcial. Realizando 2h de limpieza en el turno de mañana y 2h en el turno de tarde.

2.1.3 Maquinaria

La maquinaria necesaria para el correcto funcionamiento de la actividad llevada a cabo en la nave industrial se dividirá según maquinaria de oficinas y maquinaria de almacén.

2.1.3.1 Maquinaria oficinas

La maquinaria en oficinas necesaria será:

- 1 teléfono
- 1 ordenador
- 1 impresora
- 1 máquina de bebidas frías/calientes y snacks (1830x1366x897mm). Proveedor ERAVENDING.



Ilustración 16. Máquina expendedora ERAVENDING. Fuente: http://www.eravending.es/maquinas/ver/60/cafeteria-automatizada-b2cups

2.1.3.2 Maquinaria almacén

En primer lugar, se describen las diferentes máquinas de snacks para los trabajadores/proveedores:

- 1x Máquina de bebidas frías (1220x845x1830mm). Proveedor ERAVENDING.



Ilustración 17. Máquina expendedora ERAVENDING. Fuente: http://www.eravending.es/maquinas/ver/56/expendedora-de-bebidas-b9-crystal

- 1x Máquina de bebidas frías/calientes y snacks (1830x1366x897mm). Proveedor ERAVENDING. Idéntica a la de proveedores instalada en oficinas (Ilustración 16).

En segundo lugar, la maquinaria necesaria para el correcto funcionamiento de la actividad del almacén será:

- 2 carretillas elevadoras de 4 ruedas NOBLELIFT: referencia FE4P16-35N.



Ilustración 18. Carretilla elevadora NOBLELIFT. Fuente: https://www.noblelift.com.es/producto/fe4p-16-35n/

- 2 carretillas retractiles NOBLELIFT. Referencia RT14/16/20.



Ilustración 19. Carretilla retráctil lateral NOBLELIFT. Fuente: https://www.noblelift.com.es/producto/rt14-16-20/

- 1 máquina limpieza industrial. Fregadora ULTRA 120 B. Proveedor Mersa.



Ilustración 20. Fregadora Ultra 120. Mersa Cleaning Technology. Fuente: https://www.mersa.org/shop/fregadoras-industriales-comac/ultra-120/

2.1.4"Layout" de la actividad y distribución de espacios

En primer lugar, se procede a describir el lay-out general de la parcela. En la siguiente imagen se muestra el lay-out exterior:

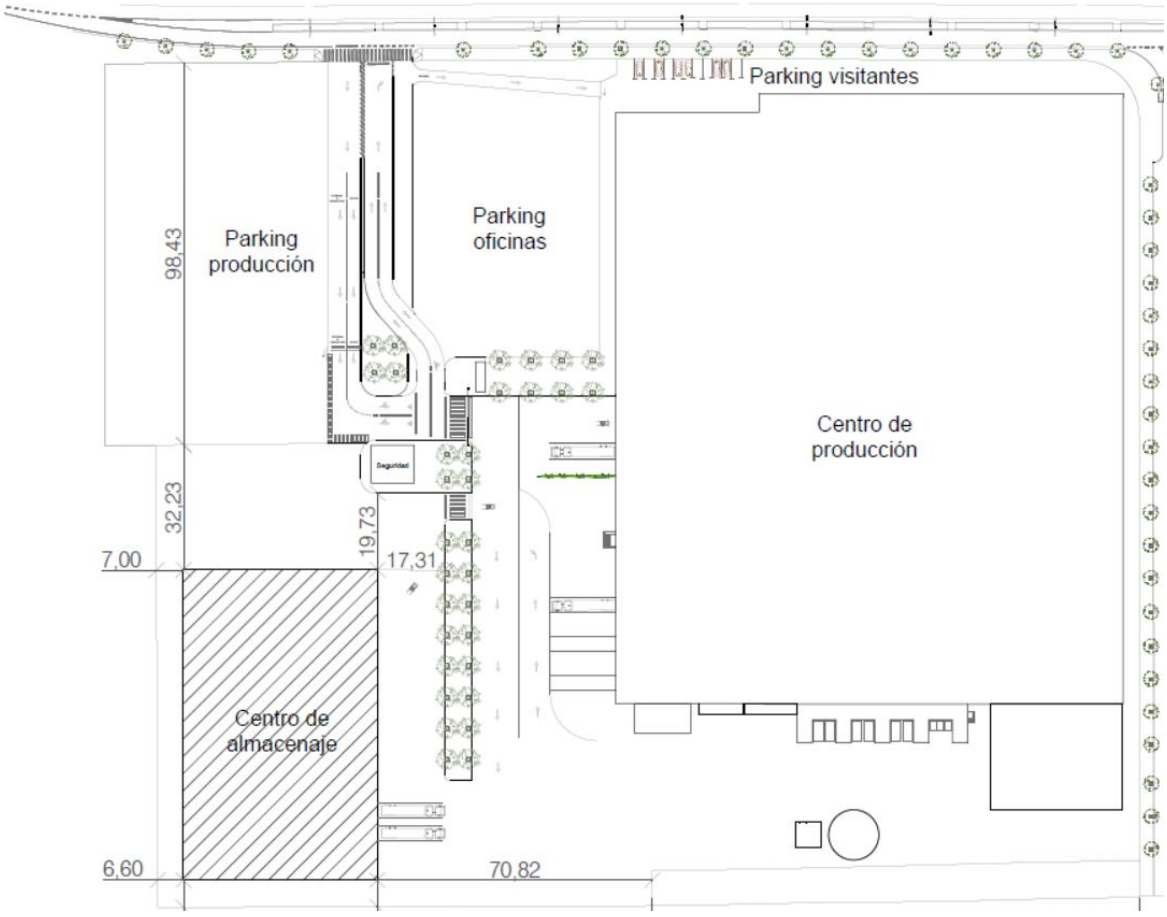


Ilustración 21. Layout exterior.

Tal y como se puede observar, la parcela se compone de 2 naves industriales. A mano derecha se encuentra el centro de producción en el que se fabrican las puertas de ascensores (nave ya existente) y a mano izquierda se encuentra la nave de almacenaje implementada en este proyecto.

Por otro lado, se dispone de 3 zonas de aparcamiento, uno para el personal de producción, otro para el personal de oficinas y el último utilizado para visitas al centro de producción.

El funcionamiento normal de este layout es el siguiente: al tomar el desvío de la carretera Constanti Km3, al entrar en la parcela se encuentran 2 carriles distintos; uno para personal externo (carril derecho) y otro para personal de oficinas y producción – personal interno (carril izquierdo). De modo que, tanto el personal de oficinas como el de producción llegan a una barrera de seguridad con lector de matrícula para su acceso, mientras que el personal externo dispone de un telefonillo para contactar con el personal de seguridad y comprobar sus datos para autorizar la entrada.

En referencia al personal externo, si el personal de seguridad deniega su entrada, se procede a abrir la primera barrera de seguridad, pero no se abre la barrera de seguridad de entrada al centro de producción/almacén, por lo que el conductor se ve obligado a dirigirse a la salida de la parcela. De lo contrario, si se autoriza la entrada, se procede a abrir las 2 barreras de seguridad, teniendo acceso a ambas naves industriales y el conductor se dirigirá al muelle de carga que Seguridad le haya comunicado.

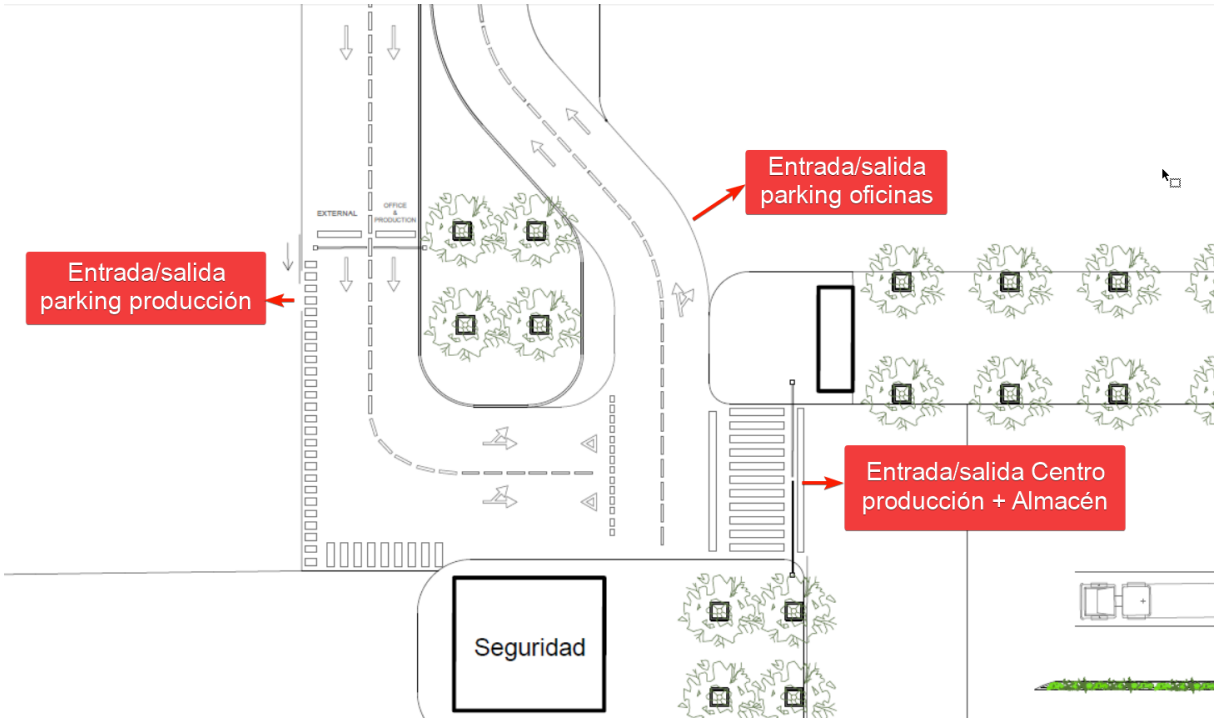


Ilustración 22. Funcionamiento normal del layout de la parcela.

Ahora sí, se muestra en la siguiente ilustración el layout interior de la actividad. Éste dispone de un acceso principal por donde entrarán los trabajadores y los transportistas. Nada más entrar se encuentra un área de recepción/sala de espera (zona A) en la cual los transportistas deberán proporcionar la documentación pertinente (por ejemplo: albarán de entrega de la materia) a través de la ventanilla que da a la sala de recepción (B) y también la podrán emplear como sala de espera, dado que disponen de asientos y una máquina expendedora de bebidas frías, calientes y snacks.

En esta sala de espera se dispone de un baño mixto para los transportistas (F). En ella también se encuentra una puerta de acceso al almacén por el cuál entrarán los trabajadores al almacén.

Justo al atravesar esta puerta se entra a la oficina de recepción (B) y a continuación ya se encuentra el almacén de materia prima.

Finalmente, en este almacén se encuentran 2 baños; uno para hombres (D) y otro para mujeres y discapacitados (E).

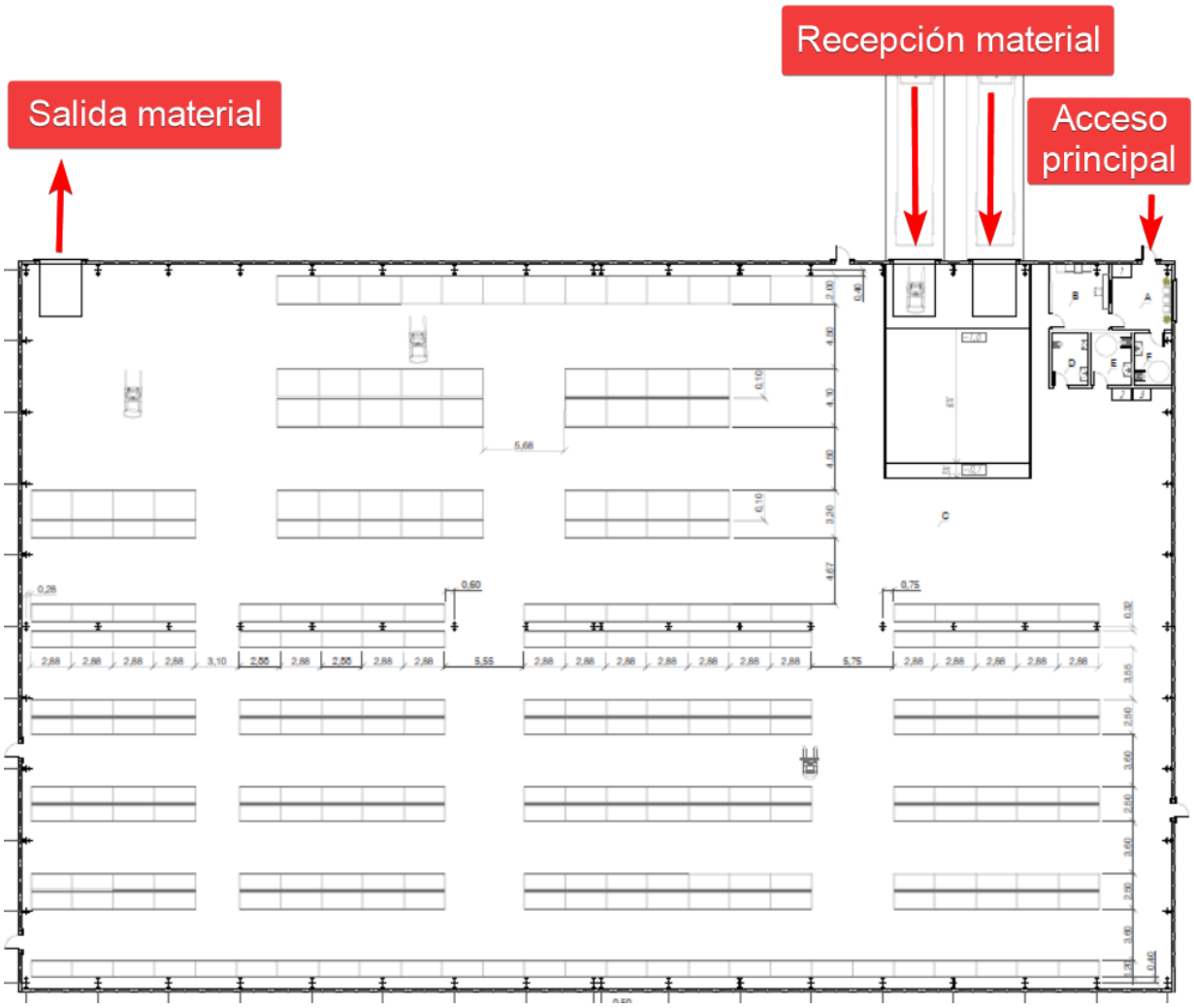


Ilustración 23. Layout de la actividad

En la siguiente tabla se muestra la descripción de cada una de las zonas del lay-out y su superficie:

Tabla 10. Distribución de espacios.

Elemento	Descripción	Superfície (m2)
A	Recepción/Sala de espera	19.7
B	Oficina recepción	19.7
C	Almacén	4017.2
D	Baño almacén hombres	9.5
E	Baño almacén mujeres/accesible	10.2
F	Baño proveedores	9.7
Sumatorio del área de los espacios		4086.0

Dentro del almacén se encuentran 3 áreas diferentes:

- Área de recepción de materia prima: en ella se dispone de una zona de descarga de camiones en la cuál se ha construido una rampa para salvar la diferencia de altura entre el nivel del suelo y el nivel del remolque de un camión:



Ilustración 24. Muelle carga. Fuente: https://blog.toyota-forklifts.es/

En esta zona se descargarán la materia prima y se recepcionará siempre y cuando cumpla todas las especificaciones.

- Zona de almacenaje: Donde se encuentran las estanterías en las que se almacenará todo el material.

- Área de salida de material: Es la zona en la que se encuentra la puerta de salida del material. En esta zona será donde se posicione toda la demanda de material que se solicite desde el Centro de producción y, serán los empleados del centro de producción los que se encarguen de venir a recoger el material solicitado al almacén, el cual se encontrará ya en esta área bien identificado y preparado para su recogida.

Para el almacén se han empleado estanterías de distintas dimensiones en función de las dimensiones de la materia prima a almacenar (toda ella siempre paletizada).

Tal y como se puede ver en el layout, se diferencian dos zonas en función de la distribución de las estanterías:

- Una zona en que la distancia entre estanterías es menor (aproximadamente 3 metros entre estanterías), la cual está pensada para que únicamente maniobren las carretillas retráctiles laterales.
  La mayor parte del almacén se compone de esta distribución con la finalidad de aprovechar al máximo el espacio disponible y debido a que las dimensiones del material a almacenar son adecuadas para este tipo de almacenaje.



Ilustración 25. Estanterías para productos paletizados. Fuente: Mecalux.es.

- Una zona menos mayoritaria en la que la distancia entre estanterías es mayor y en la que las estanterías son de mayores dimensiones. En esta zona se han habilitado pasillos de unos 4,5 metros dado que está habilitada para que puedan trabajar carretillas elevadoras de mayores dimensiones.
  Esta zona mayoritariamente es para el almacenaje de planchas de acero o de inoxidable de grandes dimensiones, las cuales se deberán de almacenar con la ayuda de una carretilla elevadora y no con una carretilla retráctil.

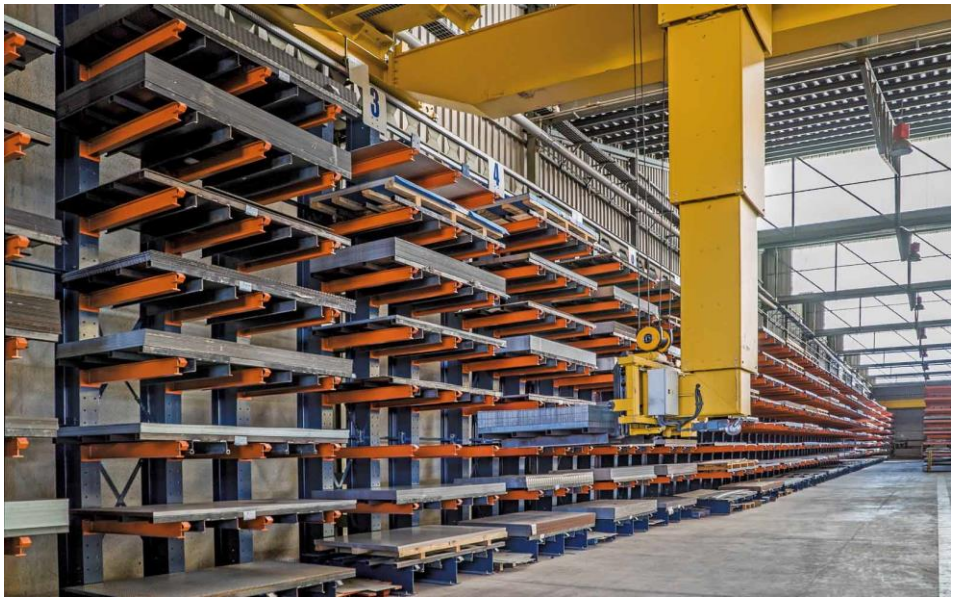


Ilustración 26. Almacenaje planchas acero/inoxidable de grandes dimensiones. Fuente: Mecalux.es.

Todas las estanterías utilizadas son del proveedor Mecalux.

Finalmente, y para optimizar lo máximo posible el espacio, los pasillos que se observan en el layout entre una hilera de estanterías y otra, realmente se tratan de puentes para las carretillas, de modo que en la zona superior se puede almacenar más material. Se muestra una imagen de ejemplo:

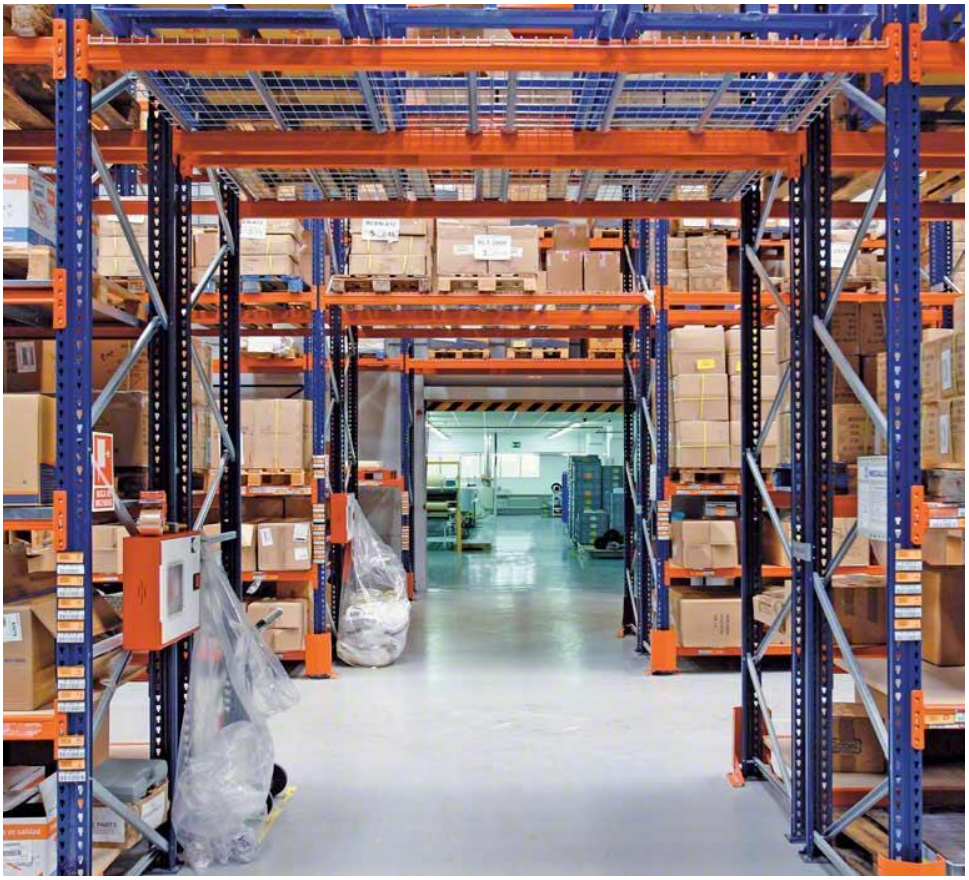


Ilustración 27. Puentes pasillos entre estanterías. Fuente: Mecalux.es

2.1.5Diagrama de proceso

A continuación se muestra el diagrama de proceso de la actividad:

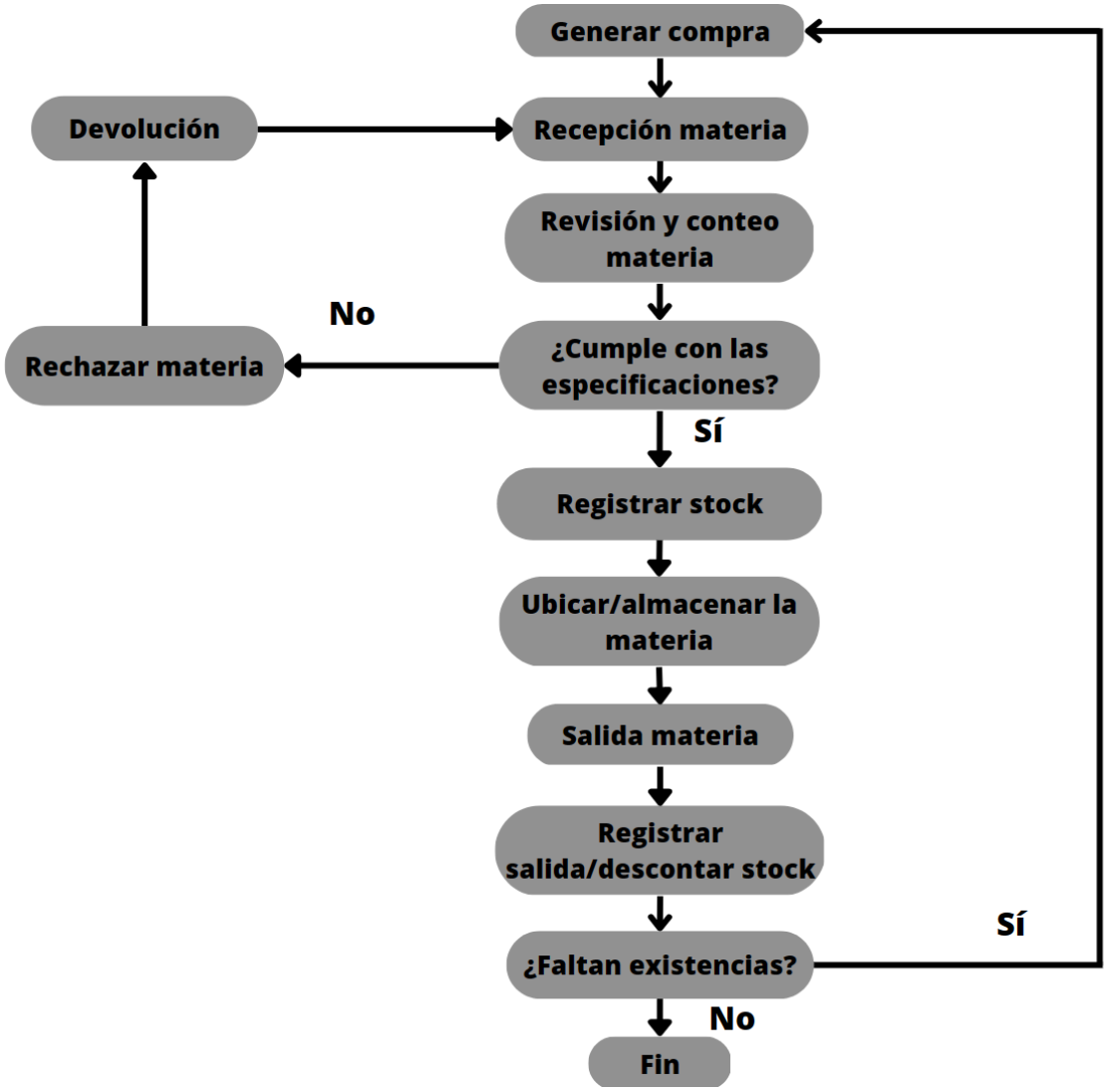


Ilustración 28. Diagrama de proceso de la actividad

Tal y como se observa en el diagrama de proceso, la actividad comienza tras generar una compra de material debido a una escasez de material o ruptura de stock.

Tras generar la compra se solicita un plazo de entrega y se espera a la recepción del material.

Una vez llega el material, se procede a descargarlo en el muelle de carga y se procede a su revisión y conteo del material. Si la cantidad o alguna especificación de producto no es correcta (por ejemplo, ha llegado un acabado incorrecto o algún material dañado), se procede a generar una incidencia a proveedor y se rechaza el material, de modo que se realiza la devolución (o se solicita la cantidad faltante si es que se trata de una cantidad incorrecta) y se vuelve a esperar a la recepción del material.

En el caso en que el material sí cumpla todas las especificaciones y que la cantidad sea la correcta, se procede a registrar en el nuevo stock recibido y se procede a ubicar el material en el almacén.

El siguiente paso es el de dar salida a este material, esto se produce cuando se realiza una solicitud de material des del Centro de producción. Una vez se realiza esta solicitud, se recibe en el almacén y se procede a preparar todo el material de la solicitud y se ubica en la zona de salida de material. En este momento se envía una notificación al Centro de Producción y serán los empleados del Centro de producción los encargados de recoger este material, ya preparado y correctamente identificado en la zona de salida.

Una vez recogido, los empleados del almacén descontarán este material del stock. En caso en que falten existencias o se haya llegado a alcanzar el stock mínimo, se procederá a generar una compra y se volverá a iniciar el proceso desde el primer paso. En caso de que siga existiendo stock o que no se haya llegado al stock mínimo, no se realizará compra y el proceso terminará aquí.

2.2 Cálculos estructurales y mediciones

2.2.1 Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

2.2.2 Estados límite

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

2.2.2.1 Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

2.2.2.2 Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
Q	Sobrecarga de uso
V(0°) H1	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(90°) H2	Viento a 90°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(270°) H2	Viento a 270°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2

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

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.600												
3	1.000		1.600										
4	1.600		1.600										
5	1.000			1.600									
6	1.600			1.600									
7	1.000				1.600								
8	1.600				1.600								
9	1.000					1.600							
10	1.600					1.600							
11	1.000						1.600						
12	1.600						1.600						
13	1.000							1.600					
14	1.600							1.600					
15	1.000								1.600				
16	1.600								1.600				
17	1.000									1.600			
18	1.600									1.600			
19	1.000										1.600		
20	1.600										1.600		
21	1.000		0.960								1.600		
22	1.600		0.960								1.600		
23	1.000			0.960							1.600		

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
24	1.600			0.960							1.600		
25	1.000				0.960						1.600		
26	1.600				0.960						1.600		
27	1.000					0.960					1.600		
28	1.600					0.960					1.600		
29	1.000						0.960				1.600		
30	1.600						0.960				1.600		
31	1.000							0.960			1.600		
32	1.600							0.960			1.600		
33	1.000								0.960		1.600		
34	1.600								0.960		1.600		
35	1.000									0.960	1.600		
36	1.600									0.960	1.600		
37	1.000		1.600								0.800		
38	1.600		1.600								0.800		
39	1.000			1.600							0.800		
40	1.600			1.600							0.800		
41	1.000				1.600						0.800		
42	1.600				1.600						0.800		
43	1.000					1.600					0.800		
44	1.600					1.600					0.800		
45	1.000						1.600				0.800		
46	1.600						1.600				0.800		
47	1.000							1.600			0.800		
48	1.600							1.600			0.800		
49	1.000								1.600		0.800		
50	1.600								1.600		0.800		
51	1.000									1.600	0.800		
52	1.600									1.600	0.800		
53	1.000											1.600	
54	1.600											1.600	
55	1.000		0.960									1.600	
56	1.600		0.960									1.600	
57	1.000			0.960								1.600	
58	1.600			0.960								1.600	
59	1.000				0.960							1.600	
60	1.600				0.960							1.600	
61	1.000					0.960						1.600	
62	1.600					0.960						1.600	
63	1.000						0.960					1.600	
64	1.600						0.960					1.600	
65	1.000							0.960				1.600	
66	1.600							0.960				1.600	
67	1.000								0.960			1.600	
68	1.600								0.960			1.600	
69	1.000									0.960		1.600	
70	1.600									0.960		1.600	
71	1.000		1.600									0.800	
72	1.600		1.600									0.800	
73	1.000			1.600								0.800	
74	1.600			1.600								0.800	
75	1.000				1.600							0.800	
76	1.600				1.600							0.800	
77	1.000					1.600						0.800	
78	1.600					1.600						0.800	
79	1.000						1.600					0.800	
80	1.600						1.600					0.800	
81	1.000							1.600				0.800	
82	1.600							1.600				0.800	

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
83	1.000								1.600			0.800	
84	1.600								1.600			0.800	
85	1.000									1.600		0.800	
86	1.600									1.600		0.800	
87	1.000												1.600
88	1.600												1.600
89	1.000		0.960										1.600
90	1.600		0.960										1.600
91	1.000			0.960									1.600
92	1.600			0.960									1.600
93	1.000				0.960								1.600
94	1.600				0.960								1.600
95	1.000					0.960							1.600
96	1.600					0.960							1.600
97	1.000						0.960						1.600
98	1.600						0.960						1.600
99	1.000							0.960					1.600
100	1.600							0.960					1.600
101	1.000								0.960				1.600
102	1.600								0.960				1.600
103	1.000									0.960			1.600
104	1.600									0.960			1.600
105	1.000		1.600										0.800
106	1.600		1.600										0.800
107	1.000			1.600									0.800
108	1.600			1.600									0.800
109	1.000				1.600								0.800
110	1.600				1.600								0.800
111	1.000					1.600							0.800
112	1.600					1.600							0.800
113	1.000						1.600						0.800
114	1.600						1.600						0.800
115	1.000							1.600					0.800
116	1.600							1.600					0.800
117	1.000								1.600				0.800
118	1.600								1.600				0.800
119	1.000									1.600			0.800
120	1.600									1.600			0.800
121	1.000	1.600											
122	1.600	1.600											

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800												
2	1.350												
3	0.800		1.500										
4	1.350		1.500										
5	0.800			1.500									
6	1.350			1.500									
7	0.800				1.500								
8	1.350				1.500								
9	0.800					1.500							
10	1.350					1.500							
11	0.800						1.500						
12	1.350						1.500						
13	0.800							1.500					

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
14	1.350							1.500					
15	0.800								1.500				
16	1.350								1.500				
17	0.800									1.500			
18	1.350									1.500			
19	0.800										1.500		
20	1.350										1.500		
21	0.800		0.900								1.500		
22	1.350		0.900								1.500		
23	0.800			0.900							1.500		
24	1.350			0.900							1.500		
25	0.800				0.900						1.500		
26	1.350				0.900						1.500		
27	0.800					0.900					1.500		
28	1.350					0.900					1.500		
29	0.800						0.900				1.500		
30	1.350						0.900				1.500		
31	0.800							0.900			1.500		
32	1.350							0.900			1.500		
33	0.800								0.900		1.500		
34	1.350								0.900		1.500		
35	0.800									0.900	1.500		
36	1.350									0.900	1.500		
37	0.800		1.500								0.750		
38	1.350		1.500								0.750		
39	0.800			1.500							0.750		
40	1.350			1.500							0.750		
41	0.800				1.500						0.750		
42	1.350				1.500						0.750		
43	0.800					1.500					0.750		
44	1.350					1.500					0.750		
45	0.800						1.500				0.750		
46	1.350						1.500				0.750		
47	0.800							1.500			0.750		
48	1.350							1.500			0.750		
49	0.800								1.500		0.750		
50	1.350								1.500		0.750		
51	0.800									1.500	0.750		
52	1.350									1.500	0.750		
53	0.800											1.500	
54	1.350											1.500	
55	0.800		0.900									1.500	
56	1.350		0.900									1.500	
57	0.800			0.900								1.500	
58	1.350			0.900								1.500	
59	0.800				0.900							1.500	
60	1.350				0.900							1.500	
61	0.800					0.900						1.500	
62	1.350					0.900						1.500	
63	0.800						0.900					1.500	
64	1.350						0.900					1.500	
65	0.800							0.900				1.500	
66	1.350							0.900				1.500	
67	0.800								0.900			1.500	
68	1.350								0.900			1.500	
69	0.800									0.900		1.500	
70	1.350									0.900		1.500	
71	0.800		1.500									0.750	
72	1.350		1.500									0.750	

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
73	0.800			1.500								0.750	
74	1.350			1.500								0.750	
75	0.800				1.500							0.750	
76	1.350				1.500							0.750	
77	0.800					1.500						0.750	
78	1.350					1.500						0.750	
79	0.800						1.500					0.750	
80	1.350						1.500					0.750	
81	0.800							1.500				0.750	
82	1.350							1.500				0.750	
83	0.800								1.500			0.750	
84	1.350								1.500			0.750	
85	0.800									1.500		0.750	
86	1.350									1.500		0.750	
87	0.800												1.500
88	1.350												1.500
89	0.800		0.900										1.500
90	1.350		0.900										1.500
91	0.800			0.900									1.500
92	1.350			0.900									1.500
93	0.800				0.900								1.500
94	1.350				0.900								1.500
95	0.800					0.900							1.500
96	1.350					0.900							1.500
97	0.800						0.900						1.500
98	1.350						0.900						1.500
99	0.800							0.900					1.500
100	1.350							0.900					1.500
101	0.800								0.900				1.500
102	1.350								0.900				1.500
103	0.800									0.900			1.500
104	1.350									0.900			1.500
105	0.800		1.500										0.750
106	1.350		1.500										0.750
107	0.800			1.500									0.750
108	1.350			1.500									0.750
109	0.800				1.500								0.750
110	1.350				1.500								0.750
111	0.800					1.500							0.750
112	1.350					1.500							0.750
113	0.800						1.500						0.750
114	1.350						1.500						0.750
115	0.800							1.500					0.750
116	1.350							1.500					0.750
117	0.800								1.500				0.750
118	1.350								1.500				0.750
119	0.800									1.500			0.750
120	1.350									1.500			0.750
121	0.800	1.500											
122	1.350	1.500											

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000												
2	1.000	1.000											
3	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000										
5	1.000			1.000									
6	1.000	1.000		1.000									
7	1.000				1.000								
8	1.000	1.000			1.000								
9	1.000					1.000							
10	1.000	1.000				1.000							
11	1.000						1.000						
12	1.000	1.000					1.000						
13	1.000							1.000					
14	1.000	1.000						1.000					
15	1.000								1.000				
16	1.000	1.000							1.000				
17	1.000									1.000			
18	1.000	1.000								1.000			
19	1.000										1.000		
20	1.000	1.000									1.000		
21	1.000		1.000								1.000		
22	1.000	1.000	1.000								1.000		
23	1.000			1.000							1.000		
24	1.000	1.000		1.000							1.000		
25	1.000				1.000						1.000		
26	1.000	1.000			1.000						1.000		
27	1.000					1.000					1.000		
28	1.000	1.000				1.000					1.000		
29	1.000						1.000				1.000		
30	1.000	1.000					1.000				1.000		
31	1.000							1.000			1.000		
32	1.000	1.000						1.000			1.000		
33	1.000								1.000		1.000		
34	1.000	1.000							1.000		1.000		
35	1.000									1.000	1.000		
36	1.000	1.000								1.000	1.000		
37	1.000											1.000	
38	1.000	1.000										1.000	
39	1.000		1.000									1.000	
40	1.000	1.000	1.000									1.000	
41	1.000			1.000								1.000	
42	1.000	1.000		1.000								1.000	
43	1.000				1.000							1.000	
44	1.000	1.000			1.000							1.000	
45	1.000					1.000						1.000	
46	1.000	1.000				1.000						1.000	
47	1.000						1.000					1.000	
48	1.000	1.000					1.000					1.000	
49	1.000							1.000				1.000	
50	1.000	1.000						1.000				1.000	
51	1.000								1.000			1.000	
52	1.000	1.000							1.000			1.000	
53	1.000									1.000		1.000	
54	1.000	1.000								1.000		1.000	

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
55	1.000												1.000
56	1.000	1.000											1.000
57	1.000		1.000										1.000
58	1.000	1.000	1.000										1.000
59	1.000			1.000									1.000
60	1.000	1.000		1.000									1.000
61	1.000				1.000								1.000
62	1.000	1.000			1.000								1.000
63	1.000					1.000							1.000
64	1.000	1.000				1.000							1.000
65	1.000						1.000						1.000
66	1.000	1.000					1.000						1.000
67	1.000							1.000					1.000
68	1.000	1.000						1.000					1.000
69	1.000								1.000				1.000
70	1.000	1.000							1.000				1.000
71	1.000									1.000			1.000
72	1.000	1.000								1.000			1.000

2.2.3 Definición estructura metálica

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 600 (IPE)	-	5.888	0.112	0.00	0.70	6.000	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 450 (IPE)	-	5.882	0.118	0.00	0.70	-	6.000
		N2/N146	N2/N5	IPE 270 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N146/N148	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N148/N5	N2/N5	IPE 270 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N4/N152	N4/N5	IPE 270 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N152/N150	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N150/N5	N4/N5	IPE 270 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	IPE 600 (IPE)	-	5.888	0.112	0.00	0.70	-	6.000
		N4/N154	N4/N8	IPE 270 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N154/N156	N4/N8	IPE 270 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N156/N8	N4/N8	IPE 270 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N7/N160	N7/N8	IPE 270 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N160/N158	N7/N8	IPE 270 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N158/N8	N7/N8	IPE 270 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N11/N12	N11/N12	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N10/N169	N10/N13	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N169/N170	N10/N13	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N170/N13	N10/N13	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N12/N172	N12/N13	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N172/N171	N12/N13	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N171/N13	N12/N13	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N12/N173	N12/N16	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N173/N174	N12/N16	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N174/N16	N12/N16	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N15/N176	N15/N16	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N176/N175	N15/N16	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N175/N16	N15/N16	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N18/N21	N18/N21	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N20/N24	N20/N24	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N27/N28	N27/N28	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N26/N29	N26/N29	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N28/N32	N28/N32	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N31/N32	N31/N32	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N35/N36	N35/N36	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N34/N37	N34/N37	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N36/N37	N36/N37	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N36/N40	N36/N40	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N42/N45	N42/N45	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N44/N48	N44/N48	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N51/N52	N51/N52	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N50/N53	N50/N53	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N52/N56	N52/N56	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N59/N60	N59/N60	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N58/N223	N58/N61	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N223/N221	N58/N61	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N221/N61	N58/N61	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N60/N213	N60/N61	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N213/N211	N60/N61	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N211/N61	N60/N61	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N62/N63	N62/N63	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N60/N203	N60/N64	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N203/N201	N60/N64	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N201/N64	N60/N64	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N63/N199	N63/N64	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N199/N193	N63/N64	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N193/N64	N63/N64	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N182/N183	N182/N183	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N180/N181	N180/N181	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N183/N219	N183/N184	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N219/N217	N183/N184	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N217/N184	N183/N184	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N181/N215	N181/N184	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N215/N209	N181/N184	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N209/N184	N181/N184	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N177/N178	N177/N178	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N181/N207	N181/N179	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N207/N205	N181/N179	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N205/N179	N181/N179	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N178/N197	N178/N179	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N197/N195	N178/N179	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N195/N179	N178/N179	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N65/N66	N65/N66	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N67/N68	N67/N68	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N66/N220	N66/N69	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N220/N218	N66/N69	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N218/N69	N66/N69	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N68/N216	N68/N69	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N216/N210	N68/N69	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N210/N69	N68/N69	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N70/N71	N70/N71	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N68/N208	N68/N72	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N208/N206	N68/N72	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N206/N72	N68/N72	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N71/N198	N71/N72	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N198/N196	N71/N72	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N196/N72	N71/N72	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N75/N76	N75/N76	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N74/N77	N74/N77	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N76/N77	N76/N77	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N78/N79	N78/N79	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N76/N80	N76/N80	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N81/N82	N81/N82	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N83/N84	N83/N84	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N82/N85	N82/N85	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N84/N88	N84/N88	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N87/N88	N87/N88	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N89/N90	N89/N90	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N91/N92	N91/N92	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N90/N93	N90/N93	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N92/N93	N92/N93	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N94/N95	N94/N95	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N92/N96	N92/N96	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N95/N96	N95/N96	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N97/N98	N97/N98	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N99/N100	N99/N100	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N98/N101	N98/N101	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N100/N101	N100/N101	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N100/N104	N100/N104	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N103/N104	N103/N104	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N105/N106	N105/N106	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N107/N108	N107/N108	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N106/N109	N106/N109	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N108/N109	N108/N109	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N110/N111	N110/N111	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N108/N112	N108/N112	IPE 450 (IPE)	0.226	12.314	-	0.11	1.00	-	-
		N111/N112	N111/N112	IPE 450 (IPE)	0.301	12.239	-	0.11	1.00	-	-
		N113/N114	N113/N114	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N115/N116	N115/N116	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N114/N161	N114/N117	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N161/N162	N114/N117	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N162/N117	N114/N117	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N116/N164	N116/N117	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N164/N163	N116/N117	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N163/N117	N116/N117	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N118/N119	N118/N119	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N116/N165	N116/N120	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N165/N166	N116/N120	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N166/N120	N116/N120	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N119/N168	N119/N120	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N168/N167	N119/N120	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N167/N120	N119/N120	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N121/N122	N121/N122	IPE 600 (IPE)	-	5.888	0.112	0.00	0.70	6.000	-
		N123/N124	N123/N124	IPE 450 (IPE)	-	5.882	0.118	0.00	0.70	6.000	-
		N122/N130	N122/N125	IPE 270 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N130/N132	N122/N125	IPE 270 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N132/N125	N122/N125	IPE 270 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N124/N136	N124/N125	IPE 270 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N136/N134	N124/N125	IPE 270 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N134/N125	N124/N125	IPE 270 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N126/N127	N126/N127	IPE 600 (IPE)	-	5.888	0.112	0.00	0.70	-	6.000
		N124/N138	N124/N128	IPE 270 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N138/N140	N124/N128	IPE 270 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N140/N128	N124/N128	IPE 270 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N127/N144	N127/N128	IPE 270 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N144/N142	N127/N128	IPE 270 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N142/N128	N127/N128	IPE 270 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N129/N130	N129/N130	IPE 360 (IPE)	-	6.264	0.136	0.00	0.70	-	6.400
		N131/N132	N131/N132	IPE 360 (IPE)	-	6.664	0.136	0.00	0.70	6.800	-
		N133/N134	N133/N134	IPE 360 (IPE)	-	6.664	0.136	0.00	0.70	6.800	-
		N135/N136	N135/N136	IPE 360 (IPE)	-	6.264	0.136	0.00	0.70	-	6.400
		N137/N138	N137/N138	IPE 360 (IPE)	-	6.264	0.136	0.00	0.70	-	6.400
		N139/N140	N139/N140	IPE 360 (IPE)	-	6.664	0.136	0.00	0.70	6.800	-
		N141/N142	N141/N142	IPE 360 (IPE)	-	6.664	0.136	0.00	0.70	6.800	-
		N143/N144	N143/N144	IPE 360 (IPE)	-	6.264	0.136	0.00	0.70	-	6.400
		N145/N146	N145/N146	IPE 360 (IPE)	-	6.264	0.136	0.00	0.70	-	6.400
		N147/N148	N147/N148	IPE 360 (IPE)	-	6.664	0.136	0.00	0.70	6.800	-
		N149/N150	N149/N150	IPE 360 (IPE)	-	6.664	0.136	0.00	0.70	6.800	-
		N151/N152	N151/N152	IPE 360 (IPE)	-	6.264	0.136	0.00	0.70	-	6.400
		N153/N154	N153/N154	IPE 360 (IPE)	-	6.264	0.136	0.00	0.70	-	6.400
		N155/N156	N155/N156	IPE 360 (IPE)	-	6.664	0.136	0.00	0.70	6.800	-
		N157/N158	N157/N158	IPE 360 (IPE)	-	6.664	0.136	0.00	0.70	6.800	-
		N159/N160	N159/N160	IPE 360 (IPE)	-	6.264	0.136	0.00	0.70	-	6.400
		N161/N130	N161/N130	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N162/N132	N162/N132	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N163/N134	N163/N134	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N164/N136	N164/N136	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N165/N138	N165/N138	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N166/N140	N166/N140	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N167/N142	N167/N142	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N168/N144	N168/N144	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N146/N169	N146/N169	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N148/N170	N148/N170	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N150/N171	N150/N171	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N152/N172	N152/N172	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N154/N173	N154/N173	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N156/N174	N156/N174	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N158/N175	N158/N175	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N160/N176	N160/N176	IPE 160 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N113/N122	N113/N122	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N122/N161	N122/N161	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N161/N132	N161/N132	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N132/N117	N132/N117	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N134/N117	N134/N117	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N164/N134	N164/N134	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N124/N164	N124/N164	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N124/N165	N124/N165	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N165/N140	N165/N140	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N140/N120	N140/N120	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N142/N120	N142/N120	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N168/N142	N168/N142	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N127/N168	N127/N168	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N118/N127	N118/N127	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N126/N119	N126/N119	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N119/N144	N119/N144	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N144/N167	N144/N167	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N167/N128	N167/N128	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N166/N128	N166/N128	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N138/N166	N138/N166	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N116/N138	N116/N138	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N116/N136	N116/N136	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N136/N163	N136/N163	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N163/N125	N163/N125	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N162/N125	N162/N125	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N130/N162	N130/N162	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N114/N130	N114/N130	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N121/N114	N121/N114	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N2	N9/N2	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N169	N2/N169	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N169/N148	N169/N148	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N148/N13	N148/N13	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N150/N13	N150/N13	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N172/N150	N172/N150	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N172	N4/N172	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N173	N4/N173	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N173/N156	N173/N156	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N156/N16	N156/N16	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N158/N16	N158/N16	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N176/N158	N176/N158	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N176	N7/N176	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N7	N14/N7	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N15	N6/N15	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N160	N15/N160	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N160/N175	N160/N175	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N175/N8	N175/N8	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N174/N8	N174/N8	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N154/N174	N154/N174	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N154	N12/N154	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N152	N12/N152	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N152/N171	N152/N171	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N171/N5	N171/N5	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N170/N5	N170/N5	R 12 (R)	-	5.594	-	0.00	0.00	-	-
		N146/N170	N146/N170	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N146	N10/N146	R 12 (R)	-	7.082	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N10	N1/N10	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N16	N8/N16	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N16/N24	N16/N24	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N24/N32	N24/N32	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N32/N40	N32/N40	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N48/N56	N48/N56	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N56/N64	N56/N64	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N179/N72	N179/N72	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N72/N80	N72/N80	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N80/N88	N80/N88	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N88/N96	N88/N96	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N96/N104	N96/N104	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N104/N112	N104/N112	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N112/N120	N112/N120	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N120/N128	N120/N128	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N40/N48	N40/N48	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N7/N15	N7/N15	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N15/N23	N15/N23	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N23/N31	N23/N31	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N31/N39	N31/N39	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N55	N47/N55	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N55/N63	N55/N63	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N178/N71	N178/N71	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N71/N79	N71/N79	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N79/N87	N79/N87	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N87/N95	N87/N95	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N95/N103	N95/N103	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N103/N111	N103/N111	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N111/N119	N111/N119	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N119/N127	N119/N127	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N39/N47	N39/N47	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N4/N12	N4/N12	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N12/N20	N12/N20	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N20/N28	N20/N28	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N28/N36	N28/N36	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N44/N52	N44/N52	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N52/N60	N52/N60	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N181/N68	N181/N68	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N68/N76	N68/N76	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N76/N84	N76/N84	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N84/N92	N84/N92	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N92/N100	N92/N100	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N100/N108	N100/N108	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N108/N116	N108/N116	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N116/N124	N116/N124	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N36/N44	N36/N44	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N5/N13	N5/N13	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N13/N21	N13/N21	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N21/N29	N21/N29	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N29/N37	N29/N37	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N45/N53	N45/N53	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N53/N61	N53/N61	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N184/N69	N184/N69	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N69/N77	N69/N77	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N77/N85	N77/N85	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N85/N93	N85/N93	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N93/N101	N93/N101	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N101/N109	N101/N109	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N109/N117	N109/N117	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N117/N125	N117/N125	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N37/N45	N37/N45	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N10/N18	N10/N18	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N26/N34	N26/N34	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N34/N42	N34/N42	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N42/N50	N42/N50	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N50/N58	N50/N58	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N183/N66	N183/N66	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N66/N74	N66/N74	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N74/N82	N74/N82	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N82/N90	N82/N90	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N90/N98	N90/N98	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N98/N106	N98/N106	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N106/N114	N106/N114	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N114/N122	N114/N122	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N18/N26	N18/N26	IPE 270 (IPE)	-	5.000	-	1.00	0.00	-	-
		N185/N186	N185/N186	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	-	6.000
		N186/N200	N186/N187	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N200/N194	N186/N187	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N194/N187	N186/N187	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N188/N204	N188/N187	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N204/N202	N188/N187	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N202/N187	N188/N187	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N189/N190	N189/N190	IPE 600 (IPE)	-	5.798	0.202	0.00	0.70	6.000	-
		N190/N224	N190/N191	IPE 450 (IPE)	0.301	4.715	-	0.11	1.00	-	-
		N224/N222	N190/N191	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N222/N191	N190/N191	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N188/N214	N188/N191	IPE 450 (IPE)	0.226	4.790	-	0.11	1.00	-	-
		N214/N212	N188/N191	IPE 450 (IPE)	-	5.016	-	0.11	1.00	-	-
		N212/N191	N188/N191	IPE 450 (IPE)	-	2.508	-	0.11	1.00	-	-
		N192/N188	N192/N188	IPE 450 (IPE)	-	5.792	0.208	0.00	0.70	-	-
		N63/N186	N63/N186	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N64/N187	N64/N187	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N60/N188	N60/N188	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N61/N191	N61/N191	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N58/N190	N58/N190	IPE 270 (IPE)	-	4.750	-	1.00	0.00	-	-
		N193/N194	N193/N194	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N195/N196	N195/N196	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N197/N198	N197/N198	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N199/N200	N199/N200	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N201/N202	N201/N202	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N203/N204	N203/N204	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N205/N206	N205/N206	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N207/N208	N207/N208	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N209/N210	N209/N210	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N211/N212	N211/N212	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N213/N214	N213/N214	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N215/N216	N215/N216	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N217/N218	N217/N218	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N219/N220	N219/N220	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N221/N222	N221/N222	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N223/N224	N223/N224	IPE 160 (IPE)	-	4.750	-	0.00	1.00	-	-
		N217/N69	N217/N69	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N220/N217	N220/N217	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N183/N220	N183/N220	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N66/N219	N66/N219	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N219/N218	N219/N218	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N218/N184	N218/N184	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N221/N191	N221/N191	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N224/N221	N224/N221	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N58/N224	N58/N224	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N190/N223	N190/N223	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N223/N222	N223/N222	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N222/N61	N222/N61	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N212/N61	N212/N61	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N213/N212	N213/N212	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N188/N213	N188/N213	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N214	N60/N214	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N214/N211	N214/N211	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N211/N191	N211/N191	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N210/N184	N210/N184	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N209/N69	N209/N69	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N216/N209	N216/N209	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N68/N215	N68/N215	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N215/N210	N215/N210	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N202/N64	N202/N64	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N203/N202	N203/N202	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N188/N203	N188/N203	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N204	N60/N204	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N204/N201	N204/N201	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N201/N187	N201/N187	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N206/N179	N206/N179	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N207/N206	N207/N206	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N68/N207	N68/N207	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N181/N208	N181/N208	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N208/N205	N208/N205	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N205/N72	N205/N72	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N194/N64	N194/N64	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N199/N194	N199/N194	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N186/N199	N186/N199	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N63/N200	N63/N200	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N200/N193	N200/N193	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N193/N187	N193/N187	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N196/N179	N196/N179	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N197/N196	N197/N196	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N71/N197	N71/N197	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N178/N198	N178/N198	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N198/N195	N198/N195	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-
		N195/N72	N195/N72	R 12 (R)	-	5.371	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N190	N57/N190	R 12 (R)	-	7.653	-	0.00	0.00	-	-
		N189/N58	N189/N58	R 12 (R)	-	7.653	-	0.00	0.00	-	-
		N182/N66	N182/N66	R 12 (R)	-	7.653	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N65/N183	N65/N183	R 12 (R)	-	7.653	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N186	N62/N186	R 12 (R)	-	7.653	-	0.00	0.00	-	-
		N185/N63	N185/N63	R 12 (R)	-	7.653	-	0.00	0.00	-	-
		N177/N71	N177/N71	R 12 (R)	-	7.653	-	0.00	0.00	-	-
		N70/N178	N70/N178	R 12 (R)	-	7.653	-	0.00	0.00	-	-
		N181/N216	N181/N216	R 12 (R)	-	6.908	-	0.00	0.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.2.3.1 Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N3/N4	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N2/N5	IPE 270 (IPE)	12.540	0.058	451.83
		N4/N5	IPE 270 (IPE)	12.540	0.058	451.83
		N6/N7	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N4/N8	IPE 270 (IPE)	12.540	0.058	451.83
		N7/N8	IPE 270 (IPE)	12.540	0.058	451.83
		N9/N10	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N11/N12	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N10/N13	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N12/N13	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N14/N15	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N12/N16	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N15/N16	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N17/N18	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N19/N20	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N18/N21	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N20/N21	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N22/N23	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N20/N24	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N23/N24	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N25/N26	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N27/N28	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N26/N29	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N28/N29	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N30/N31	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N28/N32	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N31/N32	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N33/N34	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N35/N36	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N34/N37	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N36/N37	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N38/N39	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N36/N40	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N39/N40	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N41/N42	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N43/N44	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N42/N45	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N44/N45	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N46/N47	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N44/N48	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N47/N48	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N49/N50	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N51/N52	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N50/N53	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N52/N53	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N54/N55	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N52/N56	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N55/N56	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N57/N58	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N59/N60	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N58/N61	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N60/N61	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N62/N63	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N60/N64	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N63/N64	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N182/N183	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N180/N181	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N183/N184	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N181/N184	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N177/N178	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N181/N179	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N178/N179	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N65/N66	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N67/N68	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N66/N69	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N68/N69	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N70/N71	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N68/N72	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N71/N72	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N73/N74	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N75/N76	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N74/N77	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N76/N77	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N78/N79	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N76/N80	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N79/N80	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N81/N82	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N83/N84	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N82/N85	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N84/N85	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N86/N87	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N84/N88	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N87/N88	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N89/N90	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N91/N92	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N90/N93	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N92/N93	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N94/N95	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N92/N96	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N95/N96	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N97/N98	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N99/N100	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N98/N101	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N100/N101	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N102/N103	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N100/N104	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N103/N104	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N105/N106	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N107/N108	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N106/N109	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N108/N109	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N110/N111	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N108/N112	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N111/N112	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N113/N114	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N115/N116	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N114/N117	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N116/N117	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N118/N119	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N116/N120	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N119/N120	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N121/N122	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N123/N124	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N122/N125	IPE 270 (IPE)	12.540	0.058	451.83
		N124/N125	IPE 270 (IPE)	12.540	0.058	451.83
		N126/N127	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N124/N128	IPE 270 (IPE)	12.540	0.058	451.83
		N127/N128	IPE 270 (IPE)	12.540	0.058	451.83
		N129/N130	IPE 360 (IPE)	6.400	0.047	365.24
		N131/N132	IPE 360 (IPE)	6.800	0.049	388.07
		N133/N134	IPE 360 (IPE)	6.800	0.049	388.07
		N135/N136	IPE 360 (IPE)	6.400	0.047	365.24
		N137/N138	IPE 360 (IPE)	6.400	0.047	365.24
		N139/N140	IPE 360 (IPE)	6.800	0.049	388.07

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N141/N142	IPE 360 (IPE)	6.800	0.049	388.07
		N143/N144	IPE 360 (IPE)	6.400	0.047	365.24
		N145/N146	IPE 360 (IPE)	6.400	0.047	365.24
		N147/N148	IPE 360 (IPE)	6.800	0.049	388.07
		N149/N150	IPE 360 (IPE)	6.800	0.049	388.07
		N151/N152	IPE 360 (IPE)	6.400	0.047	365.24
		N153/N154	IPE 360 (IPE)	6.400	0.047	365.24
		N155/N156	IPE 360 (IPE)	6.800	0.049	388.07
		N157/N158	IPE 360 (IPE)	6.800	0.049	388.07
		N159/N160	IPE 360 (IPE)	6.400	0.047	365.24
		N161/N130	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N162/N132	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N163/N134	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N164/N136	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N165/N138	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N166/N140	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N167/N142	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N168/N144	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N146/N169	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N148/N170	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N150/N171	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N152/N172	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N154/N173	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N156/N174	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N158/N175	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N160/N176	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N113/N122	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N122/N161	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N161/N132	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N132/N117	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N134/N117	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N164/N134	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N124/N164	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N124/N165	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N165/N140	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N140/N120	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N142/N120	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N168/N142	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N127/N168	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N118/N127	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N126/N119	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N119/N144	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N144/N167	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N167/N128	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N166/N128	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N138/N166	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N116/N138	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N116/N136	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N136/N163	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N163/N125	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N162/N125	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N130/N162	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N114/N130	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N121/N114	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N9/N2	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N2/N169	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N169/N148	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N148/N13	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N150/N13	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N172/N150	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N4/N172	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N4/N173	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N173/N156	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N156/N16	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N158/N16	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N176/N158	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N7/N176	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N14/N7	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N6/N15	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N15/N160	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N160/N175	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N175/N8	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N174/N8	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N154/N174	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N12/N154	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N12/N152	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N152/N171	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N171/N5	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N170/N5	R 12 (R)	5.594	0.001	4.97
		N146/N170	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N10/N146	R 12 (R)	7.082	0.001	6.29
		N1/N10	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N8/N16	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N16/N24	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N24/N32	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N32/N40	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N48/N56	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N56/N64	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N179/N72	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N72/N80	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N80/N88	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N88/N96	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N96/N104	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N104/N112	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N112/N120	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N120/N128	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N40/N48	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N7/N15	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N15/N23	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N23/N31	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N31/N39	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N47/N55	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N55/N63	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N178/N71	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N71/N79	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N79/N87	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N87/N95	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N95/N103	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N103/N111	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N111/N119	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N119/N127	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N39/N47	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N4/N12	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N12/N20	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N20/N28	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N28/N36	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N44/N52	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N52/N60	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N181/N68	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N68/N76	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N76/N84	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N84/N92	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N92/N100	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N100/N108	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N108/N116	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N116/N124	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N36/N44	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N5/N13	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N13/N21	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N21/N29	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N29/N37	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N45/N53	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N53/N61	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N184/N69	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N69/N77	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N77/N85	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N85/N93	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N93/N101	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N101/N109	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N109/N117	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N117/N125	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N37/N45	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N2/N10	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N10/N18	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N26/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N34/N42	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N42/N50	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N50/N58	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N183/N66	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N66/N74	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N74/N82	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N82/N90	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N90/N98	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N98/N106	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N106/N114	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N114/N122	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N18/N26	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N185/N186	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N186/N187	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N188/N187	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N189/N190	IPE 600 (IPE)	6.000	0.094	734.76
		N190/N191	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N188/N191	IPE 450 (IPE)	12.540	0.124	972.57
		N192/N188	IPE 450 (IPE)	6.000	0.059	465.35
		N63/N186	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N64/N187	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N60/N188	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N61/N191	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N58/N190	IPE 270 (IPE)	4.750	0.022	171.15
		N193/N194	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N195/N196	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N197/N198	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N199/N200	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N201/N202	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N203/N204	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N205/N206	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N207/N208	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N209/N210	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N211/N212	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N213/N214	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N215/N216	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N217/N218	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N219/N220	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N221/N222	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N223/N224	IPE 160 (IPE)	4.750	0.010	74.95
		N217/N69	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N220/N217	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N183/N220	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N66/N219	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N219/N218	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N218/N184	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N221/N191	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N224/N221	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N58/N224	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N190/N223	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N223/N222	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N222/N61	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N212/N61	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N213/N212	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N188/N213	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N60/N214	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N214/N211	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N211/N191	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N210/N184	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N209/N69	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N216/N209	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N68/N215	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N215/N210	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N202/N64	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N203/N202	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N188/N203	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N60/N204	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N204/N201	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N201/N187	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N206/N179	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N207/N206	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N68/N207	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N181/N208	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N208/N205	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N205/N72	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N194/N64	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N199/N194	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N186/N199	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N63/N200	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N200/N193	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N193/N187	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N196/N179	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N197/N196	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N71/N197	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N178/N198	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N198/N195	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13
		N195/N72	R 12 (R)	5.371	0.001	4.77
		N57/N190	R 12 (R)	7.653	0.001	6.79
		N189/N58	R 12 (R)	7.653	0.001	6.79
		N182/N66	R 12 (R)	7.653	0.001	6.79

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N65/N183	R 12 (R)	7.653	0.001	6.79
		N62/N186	R 12 (R)	7.653	0.001	6.79
		N185/N63	R 12 (R)	7.653	0.001	6.79
		N177/N71	R 12 (R)	7.653	0.001	6.79
		N70/N178	R 12 (R)	7.653	0.001	6.79
		N181/N216	R 12 (R)	6.908	0.001	6.13

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.2.3.2 Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			IPE 600	216.000			3.370			26451.36		
			IPE 450	910.556			8.996			70620.90		
			IPE 270	497.819			2.285			17937.18		
			IPE 360	105.600			0.768			6026.54		
			IPE 160	156.000			0.314			2461.45		
		IPE			1885.975			15.732			123497.42	
			R 12	746.843			0.084			663.06		
		R			746.843			0.084			663.06	
Acero laminado	S275					2632.818			15.817			124160.48

2.2.4Comprobaciones E.L.U de la estructura.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.887 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 15.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.0	**CUMPLE η = 25.8**
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.881 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 32.8	η = 0.2	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 51.5**
N2/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.7	x: 0.301 m η = 0.7	x: 0.301 m η = 6.0	x: 1.951 m η = 1.5	x: 0.301 m η = 2.6	x: 0.301 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 6.4	η < 0.1	η = 13.9	x: 0.301 m η = 2.7	x: 0.301 m η = 0.1	**CUMPLE η = 13.9**
N146/N148	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.3	x: 5.016 m η = 7.9	x: 5.016 m η = 2.3	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 10.2	η < 0.1	η = 1.5	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	**CUMPLE η = 10.2**
N148/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 7.9	x: 2.508 m η = 15.2	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 23.4	η < 0.1	η = 17.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 23.4**
N4/N152	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.9	x: 0.226 m η = 6.6	x: 0.226 m η = 1.5	x: 0.226 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 9.9	η < 0.1	η = 8.0	x: 0.226 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.1	**CUMPLE η = 9.9**
N152/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.8	x: 5.016 m η = 7.9	x: 5.016 m η = 2.5	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 12.1	η < 0.1	η = 3.7	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	**CUMPLE η = 12.1**
N150/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 7.9	x: 2.508 m η = 15.3	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 23.8	η < 0.1	η = 11.2	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 23.8**
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.887 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 15.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.0	**CUMPLE η = 25.8**
N4/N154	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.9	x: 0.226 m η = 6.6	x: 0.226 m η = 1.5	x: 0.226 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 9.9	η < 0.1	η = 8.0	x: 0.226 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.1	**CUMPLE η = 9.9**
N154/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.8	x: 5.016 m η = 7.9	x: 5.016 m η = 2.5	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 12.1	η < 0.1	η = 3.7	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	**CUMPLE η = 12.1**
N156/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 7.9	x: 2.508 m η = 15.3	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 23.8	η < 0.1	η = 11.2	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 23.8**
N7/N160	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.7	x: 0.301 m η = 0.7	x: 0.301 m η = 6.0	x: 1.951 m η = 1.5	x: 0.301 m η = 2.6	x: 0.301 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 6.4	η < 0.1	η = 13.9	x: 0.301 m η = 2.7	x: 0.301 m η = 0.1	**CUMPLE η = 13.9**
N160/N158	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.3	x: 5.016 m η = 7.9	x: 5.016 m η = 2.3	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 10.2	η < 0.1	η = 1.5	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	**CUMPLE η = 10.2**
N158/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 7.9	x: 2.508 m η = 15.2	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 23.4	η < 0.1	η = 17.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 23.4**
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 65.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 68.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 68.1**
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.791 m η = 1.8	x: 0 m η = 8.0	x: 5.792 m η = 6.9	x: 0 m η = 6.2	η = 1.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 17.4**
N10/N169	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.5	x: 0.301 m η = 5.2	x: 0.301 m η = 68.5	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0.301 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 73.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.301 m η = 10.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 73.9**
N169/N170	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.8	x: 0 m η = 5.7	x: 5.016 m η = 28.2	x: 5.016 m η = 1.3	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 34.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 34.0**
N170/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.7	x: 1.254 m η = 29.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.836 m η = 34.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	**CUMPLE η = 34.8**
N12/N172	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.2	x: 0.226 m η = 6.1	x: 0.226 m η = 68.8	x: 0.226 m η = 1.0	x: 0.226 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 74.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.226 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 74.8**
N172/N171	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.2	x: 0 m η = 6.0	x: 5.016 m η = 28.5	x: 5.016 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 34.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 34.5**
N171/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.8	x: 1.045 m η = 29.5	x: 0 m η = 1.1	x: 2.508 m η = 1.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.836 m η = 35.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.508 m η = 1.9	η = 0.1	**CUMPLE η = 35.0**
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 65.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 68.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 68.1**
N12/N173	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.2	x: 0.226 m η = 6.1	x: 0.226 m η = 68.8	x: 0.226 m η = 1.0	x: 0.226 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 74.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.226 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 74.8**
N173/N174	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.2	x: 0 m η = 6.0	x: 5.016 m η = 28.5	x: 5.016 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 34.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 34.5**
N174/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.8	x: 1.045 m η = 29.5	x: 0 m η = 1.1	x: 2.508 m η = 1.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.836 m η = 35.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.508 m η = 1.9	η = 0.1	**CUMPLE η = 35.0**
N15/N176	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.5	x: 0.301 m η = 5.2	x: 0.301 m η = 68.5	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0.301 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 73.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.301 m η = 10.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 73.9**
N176/N175	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.8	x: 0 m η = 5.7	x: 5.016 m η = 28.2	x: 5.016 m η = 1.3	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 34.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 34.0**
N175/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.7	x: 1.254 m η = 29.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.836 m η = 34.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	**CUMPLE η = 34.8**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_tV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N17/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.1**
N19/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.1	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 19.8**
N18/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 12.54 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N20/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 12.54 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N22/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.1**
N20/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 12.54 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 12.54 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N25/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N27/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.1	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.0**
N26/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 71.0	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.8**
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N30/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N28/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 71.0	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.8**
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N35/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.1	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.0**
N34/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N36/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N38/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N36/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N39/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N41/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N43/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.1	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.0**
N42/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N44/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.6	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N44/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.6	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N47/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N49/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N51/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.1	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.0**
N50/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N52/N53	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.6	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N54/N55	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N52/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.6	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N55/N56	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N57/N58	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.3	x: 5.798 m η = 65.0	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 67.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 67.5**
N59/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.8	x: 5.792 m η = 7.0	x: 0 m η = 6.2	η = 1.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 19.2**
N58/N223	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.0	x: 0.301 m η = 68.0	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 10.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 73.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.301 m η = 10.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 73.1**
N223/N221	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 5.4	x: 5.016 m η = 28.3	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.3**
N221/N61	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.3	x: 1.254 m η = 29.7	x: 2.508 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.672 m η = 35.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 35.1**
N60/N213	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 68.5	x: 0.226 m η = 1.5	x: 0.226 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 74.2	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.226 m η = 10.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 74.2**
N213/N211	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.6	x: 5.016 m η = 28.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.5**
N211/N61	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	x: 1.254 m η = 29.8	x: 2.508 m η = 1.3	x: 2.508 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.672 m η = 35.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 2.508 m η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 35.1**
N62/N63	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.3	x: 5.798 m η = 65.0	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 67.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 67.5**
N60/N203	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 68.5	x: 0.226 m η = 1.5	x: 0.226 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 74.2	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.226 m η = 10.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 74.2**
N203/N201	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.6	x: 5.016 m η = 28.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.5**
N201/N64	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	x: 1.254 m η = 29.8	x: 2.508 m η = 1.3	x: 2.508 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.672 m η = 35.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 2.508 m η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 35.1**
N63/N199	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.0	x: 0.301 m η = 68.0	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 10.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 73.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.301 m η = 10.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 73.1**
N199/N193	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 5.4	x: 5.016 m η = 28.3	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.3**
N193/N64	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.3	x: 1.254 m η = 29.7	x: 2.508 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.672 m η = 35.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 35.1**
N182/N183	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.0	x: 5.798 m η = 43.4	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 45.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 45.0**
N180/N181	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 4.8	x: 5.792 m η = 5.2	x: 0 m η = 6.7	η = 1.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 16.0**
N183/N219	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 3.1	x: 0.301 m η = 45.6	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 6.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 48.7	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.301 m η = 6.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.7**
N219/N217	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 2.6	x: 5.016 m η = 19.2	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 21.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 21.8**
N217/N184	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 2.2	x: 1.881 m η = 21.0	x: 2.508 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 24.0	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 24.0**
N181/N215	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 2.5	x: 0.226 m η = 45.3	x: 0.226 m η = 1.7	x: 0.226 m η = 6.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 48.0	η < 0.1	η = 1.0	x: 0.226 m η = 6.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.0**
N215/N209	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.3	x: 5.016 m η = 19.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 21.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 21.2**
N209/N184	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.1	x: 1.881 m η = 21.0	x: 2.508 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 23.8	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	**CUMPLE η = 23.8**
N177/N178	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.9	x: 5.798 m η = 43.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 44.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 44.9**
N181/N207	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 2.5	x: 0.226 m η = 45.3	x: 0.226 m η = 1.7	x: 0.226 m η = 6.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 48.1	η < 0.1	η = 1.0	x: 0.226 m η = 6.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.1**
N207/N205	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	x: 5.016 m η = 19.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 21.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 21.3**
N205/N179	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 2.1	x: 1.881 m η = 21.0	x: 2.508 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.299 m η = 23.8	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	**CUMPLE η = 23.8**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N178/N197	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.301 m η = 3.1	x: 0.301 m η = 45.5	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 6.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 48.7	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.301 m η = 6.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.7**
N197/N195	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 2.6	x: 5.016 m η = 19.2	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 21.7	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 21.7**
N195/N179	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 2.2	x: 1.881 m η = 20.9	x: 2.508 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 23.9	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 23.9**
N65/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.3	x: 5.798 m η = 65.1	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 67.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 67.6**
N67/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 7.8	x: 5.792 m η = 7.1	x: 0 m η = 6.7	η = 1.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 19.7**
N66/N220	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.301 m η = 5.0	x: 0.301 m η = 68.1	x: 5.016 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 73.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.301 m η = 10.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 73.2**
N220/N218	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 5.4	x: 5.016 m η = 28.4	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.3**
N218/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	x: 1.254 m η = 29.7	x: 2.508 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.463 m η = 34.9	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.6	η = 0.1	**CUMPLE η = 34.9**
N68/N216	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 68.6	x: 0.226 m η = 1.7	x: 0.226 m η = 10.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 74.3	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.226 m η = 10.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 74.3**
N216/N210	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.6	x: 5.016 m η = 28.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.5**
N210/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	x: 1.254 m η = 29.8	x: 2.508 m η = 1.3	x: 2.508 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.463 m η = 35.1	η < 0.1	η = 1.2	x: 2.508 m η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 35.1**
N70/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.3	x: 5.798 m η = 65.1	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 67.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 67.5**
N68/N208	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 68.5	x: 0.226 m η = 1.7	x: 0.226 m η = 10.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 74.3	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.226 m η = 10.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 74.3**
N208/N206	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.6	x: 5.016 m η = 28.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.5**
N206/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.4	x: 1.254 m η = 29.8	x: 2.508 m η = 1.3	x: 2.508 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.672 m η = 35.2	η < 0.1	η = 1.1	x: 2.508 m η = 1.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 35.2**
N71/N198	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.301 m η = 5.0	x: 0.301 m η = 68.1	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 10.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 73.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.301 m η = 10.2	η < 0.1	**CUMPLE η = 73.1**
N198/N196	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 5.4	x: 5.016 m η = 28.3	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.3**
N196/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.3	x: 1.254 m η = 29.7	x: 2.508 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.672 m η = 35.1	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 35.1**
N73/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.1**
N75/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.6	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 20.5**
N74/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.6	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N76/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.8	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N78/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N76/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.8	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N79/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N81/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N83/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.6	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 20.5**
N82/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N84/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N86/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N84/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N87/N88	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N89/N90	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N91/N92	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.6	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.5**
N90/N93	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N92/N93	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N94/N95	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N92/N96	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N95/N96	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N97/N98	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.8	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N99/N100	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.6	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.5**
N98/N101	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 71.0	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.8**
N100/N101	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N102/N103	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.8	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.2**
N100/N104	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N103/N104	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 71.0	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.8	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.8**
N105/N106	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.1**
N107/N108	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 7.9	x: 5.792 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.7	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.2**
N106/N109	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 12.54 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N108/N109	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 12.54 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N110/N111	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 67.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 70.1	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 70.1**
N108/N112	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 12.54 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 5.7	x: 0.226 m η = 71.2	x: 0.226 m η = 0.7	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 78.9	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.226 m η = 10.7	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.9**
N111/N112	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 12.54 m η = 0.1	x: 0.301 m η = 5.7	x: 0.301 m η = 70.9	x: 12.54 m η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 78.7	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.301 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 78.7**
N113/N114	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.1	x: 5.798 m η = 65.6	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 9.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 68.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 9.4	η = 0.1	**CUMPLE η = 68.0**
N115/N116	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.791 m η = 1.8	x: 0 m η = 8.0	x: 5.792 m η = 6.9	x: 0 m η = 6.7	η = 1.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 1.3	η = 0.1	**CUMPLE η = 18.2**
N114/N161	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.4	x: 0.301 m η = 5.2	x: 0.301 m η = 68.5	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0.301 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 73.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.301 m η = 10.3	η < 0.1	**CUMPLE η = 73.8**
N161/N162	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.8	x: 0 m η = 5.7	x: 5.016 m η = 28.2	x: 5.016 m η = 1.2	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 33.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 33.9**
N162/N117	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.8	x: 1.254 m η = 29.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.836 m η = 34.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	**CUMPLE η = 34.8**
N116/N164	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.3	x: 0.226 m η = 6.2	x: 0.226 m η = 68.7	x: 0.226 m η = 0.9	x: 0.226 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 74.9	η < 0.1	η = 1.1	x: 0.226 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 74.9**
N164/N163	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.3	x: 0 m η = 6.1	x: 5.016 m η = 28.4	x: 5.016 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 34.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 34.4**
N163/N117	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.8	x: 1.045 m η = 29.4	x: 0 m η = 1.0	x: 2.508 m η = 1.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.836 m η = 35.0	η < 0.1	η = 0.5	x: 2.508 m η = 1.9	η = 0.1	**CUMPLE η = 35.0**
N118/N119	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 5.798 m η = 65.7	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 9.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.798 m η = 68.0	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 9.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 68.0**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N116/N165	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.3	x: 0.226 m η = 6.1	x: 0.226 m η = 68.7	x: 0.226 m η = 0.8	x: 0.226 m η = 10.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 74.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.226 m η = 10.5	η < 0.1	**CUMPLE η = 74.9**
N165/N166	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.2	x: 0 m η = 6.0	x: 5.016 m η = 28.4	x: 5.016 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 34.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	**CUMPLE η = 34.5**
N166/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.2	x: 0 m η = 5.8	x: 1.045 m η = 29.5	x: 0 m η = 1.1	x: 2.508 m η = 1.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.836 m η = 34.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.508 m η = 1.9	η = 0.1	**CUMPLE η = 34.9**
N119/N168	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.4	x: 0.301 m η = 5.2	x: 0.301 m η = 68.5	x: 5.016 m η = 0.3	x: 0.301 m η = 10.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 73.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.301 m η = 10.4	η < 0.1	**CUMPLE η = 73.8**
N168/N167	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.8	x: 0 m η = 5.7	x: 5.016 m η = 28.2	x: 5.016 m η = 1.2	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 34.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 5.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 34.0**
N167/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.7	x: 1.254 m η = 29.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.836 m η = 34.8	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	**CUMPLE η = 34.8**
N121/N122	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.887 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.1	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.1	**CUMPLE η = 26.1**
N123/N124	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.881 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 33.2	η = 0.2	x: 0 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.2	η < 0.1	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.9	**CUMPLE η = 52.2**
N122/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.6	x: 0.301 m η = 0.7	x: 0.301 m η = 6.1	x: 1.951 m η = 1.5	x: 0.301 m η = 2.6	x: 0.301 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 6.5	η < 0.1	η = 13.5	x: 0.301 m η = 2.7	x: 0.301 m η = 0.1	**CUMPLE η = 13.5**
N130/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.4	x: 5.016 m η = 7.9	x: 5.016 m η = 2.0	x: 5.016 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 10.1	η < 0.1	η = 1.4	x: 5.016 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.1	**CUMPLE η = 10.1**
N132/N125	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 8.0	x: 2.508 m η = 13.6	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 22.0	η < 0.1	η = 17.3	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.4	**CUMPLE η = 22.0**
N124/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 1.2	x: 0.226 m η = 6.6	x: 0.226 m η = 1.6	x: 0.226 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 10.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.226 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.1	**CUMPLE η = 10.1**
N136/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.1	x: 5.016 m η = 7.9	x: 5.016 m η = 2.3	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 12.1	η < 0.1	η = 8.0	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	**CUMPLE η = 12.1**
N134/N125	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 7.9	x: 2.508 m η = 13.7	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 22.4	η < 0.1	η = 7.7	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.4	**CUMPLE η = 22.4**
N126/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.887 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 26.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.1	**CUMPLE η = 26.0**
N124/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 1.0	x: 0.226 m η = 6.5	x: 0.226 m η = 1.6	x: 0.226 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 10.0	η < 0.1	η = 7.3	x: 0.226 m η = 2.8	x: 0.226 m η = 0.1	**CUMPLE η = 10.0**
N138/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.9	x: 5.016 m η = 7.9	x: 5.016 m η = 2.4	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 12.2	η < 0.1	η = 3.8	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	**CUMPLE η = 12.2**
N140/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 7.9	x: 2.508 m η = 14.8	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 23.4	η < 0.1	η = 10.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.4	**CUMPLE η = 23.4**
N127/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.6	x: 0.301 m η = 0.7	x: 0.301 m η = 6.1	x: 1.951 m η = 1.5	x: 0.301 m η = 2.6	x: 0.301 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.301 m η = 6.5	η < 0.1	η = 13.7	x: 0.301 m η = 2.7	x: 0.301 m η = 0.1	**CUMPLE η = 13.7**
N144/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.3	x: 5.016 m η = 7.9	x: 5.016 m η = 2.2	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 10.2	η < 0.1	η = 1.5	x: 5.016 m η = 2.9	x: 5.016 m η = 0.1	**CUMPLE η = 10.2**
N142/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.508 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 7.9	x: 2.508 m η = 14.8	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.508 m η = 23.0	η < 0.1	η = 17.2	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.5	**CUMPLE η = 23.0**
N129/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.263 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 81.9	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 82.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 82.4**
N131/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.663 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 78.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 5.5	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 78.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 78.9**
N133/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.663 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 77.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 77.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 77.4**
N135/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.263 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 44.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.5	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 45.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 45.2**
N137/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.263 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 54.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.9	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 54.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 54.8**
N139/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.663 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 79.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.0	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 79.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 79.7**
N141/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.663 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 78.5	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 5.5	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 78.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 78.8**
N143/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.263 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 81.8	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 82.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	**CUMPLE η = 82.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N145/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.263 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 67.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 68.0$**
N147/N148	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.663 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 85.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 86.3$**
N149/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.663 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 67.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 67.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 67.8$**
N151/N152	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.263 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 73.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 73.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 73.1$**
N153/N154	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.263 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 73.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 73.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 73.1$**
N155/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.663 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 67.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 67.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 67.8$**
N157/N158	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.663 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 85.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 86.3$**
N159/N160	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 6.263 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 67.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 68.0$**
N161/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 3.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.8$**
N162/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.1$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.2$**
N163/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.9$**
N164/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 2.813 m $\eta = 3.0$	x: 5 m $\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 3.3$**
N165/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.6$**
N166/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.7$**
N167/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.1$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.1$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.1$**
N168/N144	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 3.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.7$**
N146/N169	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 3.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.7$**
N148/N170	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.0$**
N150/N171	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.7$**
N152/N172	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.5$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N154/N173	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.5$**
N156/N174	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.7$**
N158/N175	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.0$**
N160/N176	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 3.6$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.7$**
N8/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 5.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.7$**
N16/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N24/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N32/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N48/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N56/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N179/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 3.5$	x: 2.375 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.297 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.375 m $\eta = 4.1$	x: 0.297 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.1$**
N72/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N80/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N88/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N96/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N104/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N112/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N120/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 5.1	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 5.8	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.8**
N40/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 4.1	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 4.8	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 4.8**
N7/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 4.8	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 5.2	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.2**
N15/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.3	η = 2.3	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.7	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.7**
N23/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.2	η = 2.1	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.5	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.5**
N31/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.2	η = 1.9	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.4	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.4**
N47/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.1	η = 1.6	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.3	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.3**
N55/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.4	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.2	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.2**
N178/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 2.2	x: 2.375 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.297 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.375 m η = 2.8	x: 0.297 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.8**
N71/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.4	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.2	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.2**
N79/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.1	η = 1.6	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.3	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.3**
N87/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.1	η = 1.7	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.3	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.3**
N95/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.1	η = 1.9	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.4	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.4**
N103/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.2	η = 2.1	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.5	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.5**
N111/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.3	η = 2.3	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.7	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.7**
N119/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 4.9	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 5.3	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.3**
N39/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.1	η = 1.8	x: 2.5 m η = 1.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.3	x: 0.313 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N4/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 3.7$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.4$**
N12/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 3.2$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.9$**
N20/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 3.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.6$**
N28/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.7$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.3$**
N44/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 2.2$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.7$**
N52/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 1.9$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.4$**
N181/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 2.375 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.297 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.375 m $\eta = 1.9$	x: 0.297 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 1.9$**
N68/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.4$	$\eta = 2.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.6$**
N76/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.0$**
N84/N92	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.7$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.3$**
N92/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 3.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.6$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.6$**
N100/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 3.3$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.9$**
N108/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta = 3.6$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.2$**
N116/N124	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.6$	$\eta = 4.2$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.9$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.9$**
N36/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.4$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 3.0$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 3.0$**
N5/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 5.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.7$**
N13/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N21/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N29/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N45/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N53/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N184/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 3.5$	x: 2.375 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.297 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.375 m $\eta = 4.2$	x: 0.297 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.2$**
N69/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.4$**
N77/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.7$**
N85/N93	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.7$**
N93/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.7$**
N101/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.7$**
N109/N117	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$\eta = 4.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.7$**
N117/N125	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta = 5.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.8$**
N37/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.2$	$\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 4.8$**
N2/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 4.8$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.2$**
N10/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 2.3$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.7$**
N26/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.9$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.4$**
N34/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.8$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.3$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N42/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.6$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.3$**
N50/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.4$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.2$**
N183/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 2.375 m $\eta = 1.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.297 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.375 m $\eta = 2.9$	x: 0.297 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.9$**
N66/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.3$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.2$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.2$**
N74/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.5$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.3$**
N82/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.7$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.3$**
N90/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.9$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.3$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.3$**
N98/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 2.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.5$**
N106/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 2.3$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.7$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.7$**
N114/N122	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 5.4$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 5.4$**
N18/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta = 2.1$	x: 2.5 m $\eta = 1.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.5 m $\eta = 2.5$	x: 0.313 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE $\eta = 2.5$**
N185/N186	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 5.798 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.798 m $\eta = 44.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 44.9$**
N186/N200	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.301 m $\eta = 3.1$	x: 0.301 m $\eta = 45.5$	x: 5.016 m $\eta = 0.1$	x: 0.301 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.301 m $\eta = 48.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.301 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 48.6$**
N200/N194	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 5.016 m $\eta = 19.2$	x: 5.016 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.016 m $\eta = 21.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 21.7$**
N194/N187	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.881 m $\eta = 20.9$	x: 2.508 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.508 m $\eta = 23.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 23.9$**
N188/N204	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m $\eta = 0.1$	x: 0.226 m $\eta = 2.4$	x: 0.226 m $\eta = 45.2$	x: 0.226 m $\eta = 1.5$	x: 0.226 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.226 m $\eta = 48.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.226 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 48.0$**
N204/N202	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 5.016 m $\eta = 19.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.016 m $\eta = 21.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 21.2$**
N202/N187	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 1.881 m $\eta = 20.9$	x: 2.508 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.299 m $\eta = 23.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 23.7$**
N189/N190	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.797 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 5.798 m $\eta = 43.3$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.798 m $\eta = 44.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 44.9$**
N190/N224	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.301 m $\eta = 3.1$	x: 0.301 m $\eta = 45.5$	x: 5.016 m $\eta = 0.1$	x: 0.301 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.301 m $\eta = 48.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.301 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 48.6$**
N224/N222	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 5.016 m $\eta = 19.2$	x: 5.016 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.016 m $\eta = 21.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 21.7$**
N222/N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.881 m $\eta = 20.9$	x: 2.508 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.508 m $\eta = 23.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	**CUMPLE $\eta = 23.9$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N188/N214	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η = 0.1	x: 0.226 m η = 2.4	x: 0.226 m η = 45.2	x: 0.226 m η = 1.5	x: 0.226 m η = 6.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 48.0	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.226 m η = 6.6	η < 0.1	**CUMPLE η = 48.0**
N214/N212	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.016 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	x: 5.016 m η = 19.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.016 m η = 21.2	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.9	η < 0.1	**CUMPLE η = 21.2**
N212/N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 2.0	x: 1.881 m η = 20.9	x: 2.508 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.299 m η = 23.7	η < 0.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	**CUMPLE η = 23.7**
N192/N188	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 4.8	x: 5.792 m η = 5.2	x: 0 m η = 6.2	η = 1.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 15.2**
N63/N186	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 2.2	x: 2.375 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.297 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.375 m η = 2.7	x: 0.297 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.7**
N64/N187	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 3.5	x: 2.375 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.297 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.375 m η = 4.1	x: 0.297 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 4.1**
N60/N188	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 1.3	x: 2.375 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.297 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.375 m η = 1.8	x: 0.297 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 1.8**
N61/N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 3.5	x: 2.375 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.297 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.375 m η = 4.1	x: 0.297 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 4.1**
N58/N190	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.297 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 2.2	x: 2.375 m η = 1.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.297 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.375 m η = 2.7	x: 0.297 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.7**
N193/N194	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 2.4	x: 2.078 m η = 1.8	x: 4.75 m η = 3.2	x: 4.75 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.75 m η = 5.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.5**
N195/N196	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 2.5	x: 2.672 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.5**
N197/N198	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 2.5	x: 2.375 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.4**
N199/N200	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 2.5	x: 2.375 m η = 1.8	x: 4.75 m η = 3.3	x: 4.75 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.75 m η = 5.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.3**
N201/N202	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.7	x: 2.078 m η = 1.8	x: 4.75 m η = 1.0	x: 4.75 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.781 m η = 2.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.6**
N203/N204	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.7	x: 2.375 m η = 1.8	x: 4.75 m η = 1.3	x: 4.75 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.969 m η = 2.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.6**
N205/N206	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.8	x: 2.672 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.969 m η = 2.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.7**
N207/N208	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.8	x: 2.375 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.781 m η = 2.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.7**
N209/N210	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.7	x: 2.672 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.969 m η = 2.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.6**
N211/N212	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.7	x: 2.078 m η = 1.8	x: 4.75 m η = 1.0	x: 4.75 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.781 m η = 2.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.6**
N213/N214	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.7	x: 2.375 m η = 1.8	x: 4.75 m η = 1.3	x: 4.75 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.969 m η = 2.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.6**
N215/N216	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.7	x: 2.375 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.781 m η = 2.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 2.7**
N217/N218	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 2.5	x: 2.672 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.6**
N219/N220	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 2.6	x: 2.375 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.5**
N221/N222	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 2.4	x: 2.078 m η = 1.8	x: 4.75 m η = 3.2	x: 4.75 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.75 m η = 5.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.5**
N223/N224	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 2.5	x: 2.375 m η = 1.8	x: 4.75 m η = 3.3	x: 4.75 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.75 m η = 5.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.3**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	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	

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N113/N122	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 43.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 43.0**
N122/N161	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 43.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 43.9**
N161/N132	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 69.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 69.5**
N132/N117	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 12.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 12.7**
N134/N117	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 24.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 24.0**
N164/N134	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 15.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 15.0**
N124/N164	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 9.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 9.3**
N124/N165	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 6.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 6.1**
N165/N140	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 12.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 12.1**
N140/N120	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 21.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 21.1**
N142/N120	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 10.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 10.8**
N168/N142	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 68.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 68.5**
N127/N168	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 42.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 42.4**
N118/N127	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 41.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 41.9**
N126/N119	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 35.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 35.0**
N119/N144	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 77.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 77.6**
N144/N167	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 32.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 32.1**
N167/N128	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 46.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 46.9**
N166/N128	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 23.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 23.5**
N138/N166	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 9.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 9.0**
N116/N138	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 6.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 6.9**
N116/N136	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 13.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 13.1**
N136/N163	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 11.3**
N163/N125	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 27.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 27.2**
N162/N125	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 47.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 47.9**
N130/N162	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 33.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 33.7**
N114/N130	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 78.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 78.8**
N121/N114	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 36.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 36.6**
N9/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 41.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 41.0**
N2/N169	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 41.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 41.1**
N169/N148	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 67.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 67.5**
N148/N13	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 9.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 9.1**
N150/N13	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 20.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.4**
N172/N150	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 10.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 10.4**
N4/N172	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 4.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 4.7**
N4/N173	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 4.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 4.7**
N173/N156	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 10.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 10.4**
N156/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 20.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 20.4**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N158/N16	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 9.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 9.1**
N176/N158	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 67.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 67.5**
N7/N176	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 41.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 41.1**
N14/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 41.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 41.0**
N6/N15	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 33.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 33.8**
N15/N160	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 76.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 76.6**
N160/N175	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 30.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 30.7**
N175/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 46.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 46.1**
N174/N8	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 22.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 22.7**
N154/N174	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 7.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 7.8**
N12/N154	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 8.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 8.4**
N12/N152	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 8.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 8.4**
N152/N171	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 7.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 7.8**
N171/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 22.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 22.7**
N170/N5	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 46.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 46.1**
N146/N170	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 30.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 30.7**
N10/N146	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 76.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 76.6**
N1/N10	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 33.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 33.8**
N217/N69	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 12.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 12.3**
N220/N217	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 51.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 51.7**
N183/N220	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 18.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 18.0**
N66/N219	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 52.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 52.1**
N219/N218	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 17.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 17.8**
N218/N184	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 37.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 37.4**
N221/N191	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 36.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 36.7**
N224/N221	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 15.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 15.8**
N58/N224	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 50.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 50.7**
N190/N223	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 16.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 16.0**
N223/N222	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 50.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 50.3**
N222/N61	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 11.6**
N212/N61	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 8.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 8.7**
N213/N212	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 16.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 16.0**
N188/N213	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 7.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 7.2**
N60/N214	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 13.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 13.5**
N214/N211	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 10.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 10.0**
N211/N191	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 9.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 9.9**
N210/N184	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 10.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 10.4**
N209/N69	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 8.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 8.8**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	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	
N216/N209	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 16.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 16.2**
N68/N215	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 13.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 13.5**
N215/N210	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 10.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 10.3**
N202/N64	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 8.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 8.7**
N203/N202	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 16.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 16.0**
N188/N203	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 7.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 7.2**
N60/N204	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 13.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 13.5**
N204/N201	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 10.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 10.0**
N201/N187	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 9.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 9.9**
N206/N179	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 11.1**
N207/N206	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 11.9**
N68/N207	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 14.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 14.8**
N181/N208	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 8.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 8.8**
N208/N205	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 17.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 17.5**
N205/N72	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 10.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 10.2**
N194/N64	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 11.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 11.6**
N199/N194	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 50.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 50.3**
N186/N199	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 16.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 16.0**
N63/N200	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 50.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 50.7**
N200/N193	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 15.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 15.8**
N193/N187	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 36.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 36.7**
N196/N179	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 37.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 37.2**
N197/N196	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 16.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 16.7**
N71/N197	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 51.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 51.3**
N178/N198	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 16.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 16.8**
N198/N195	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 50.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 50.9**
N195/N72	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 12.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 12.3**
N57/N190	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 32.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 32.7**
N189/N58	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 37.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 37.4**
N182/N66	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 39.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 39.3**
N65/N183	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 35.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 35.4**
N62/N186	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 32.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 32.7**
N185/N63	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 37.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 37.4**
N177/N71	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 38.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 38.3**
N70/N178	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 33.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 33.9**
N181/N216	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	η = 7.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 7.2**

Notación:

- $\bar{\lambda}$*: Limitación de esbeltez*
- λ_w*: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- N_t*: Resistencia a tracción*
- N_c*: Resistencia a compresión*
- M_Y*: Resistencia a flexión eje Y*
- M_Z*: Resistencia a flexión eje Z*
- V_Z*: Resistencia a corte Z*
- V_Y*: Resistencia a corte Y*
- M_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.*
- (7) *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- (8) *No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- (9) *No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*

2.2.5 Medición y comprobación de uniones

2.2.5.1 Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

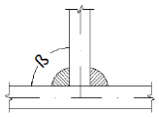
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

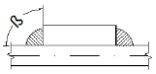
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

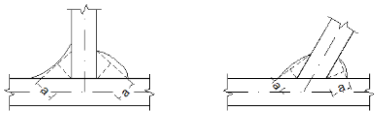
Tensión normal

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

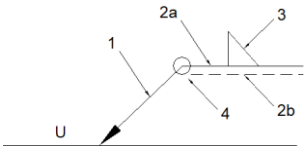
2.2.5.2 Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



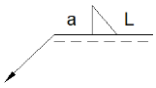
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

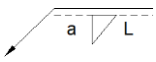


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

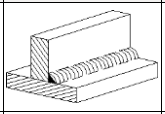
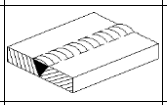
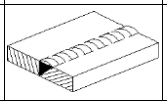


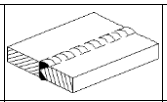
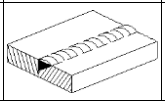
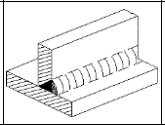
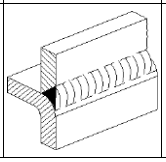
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



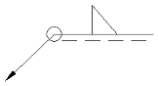
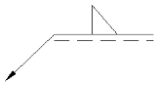
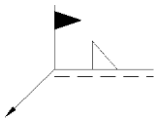
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		

Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.2.5.3 Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

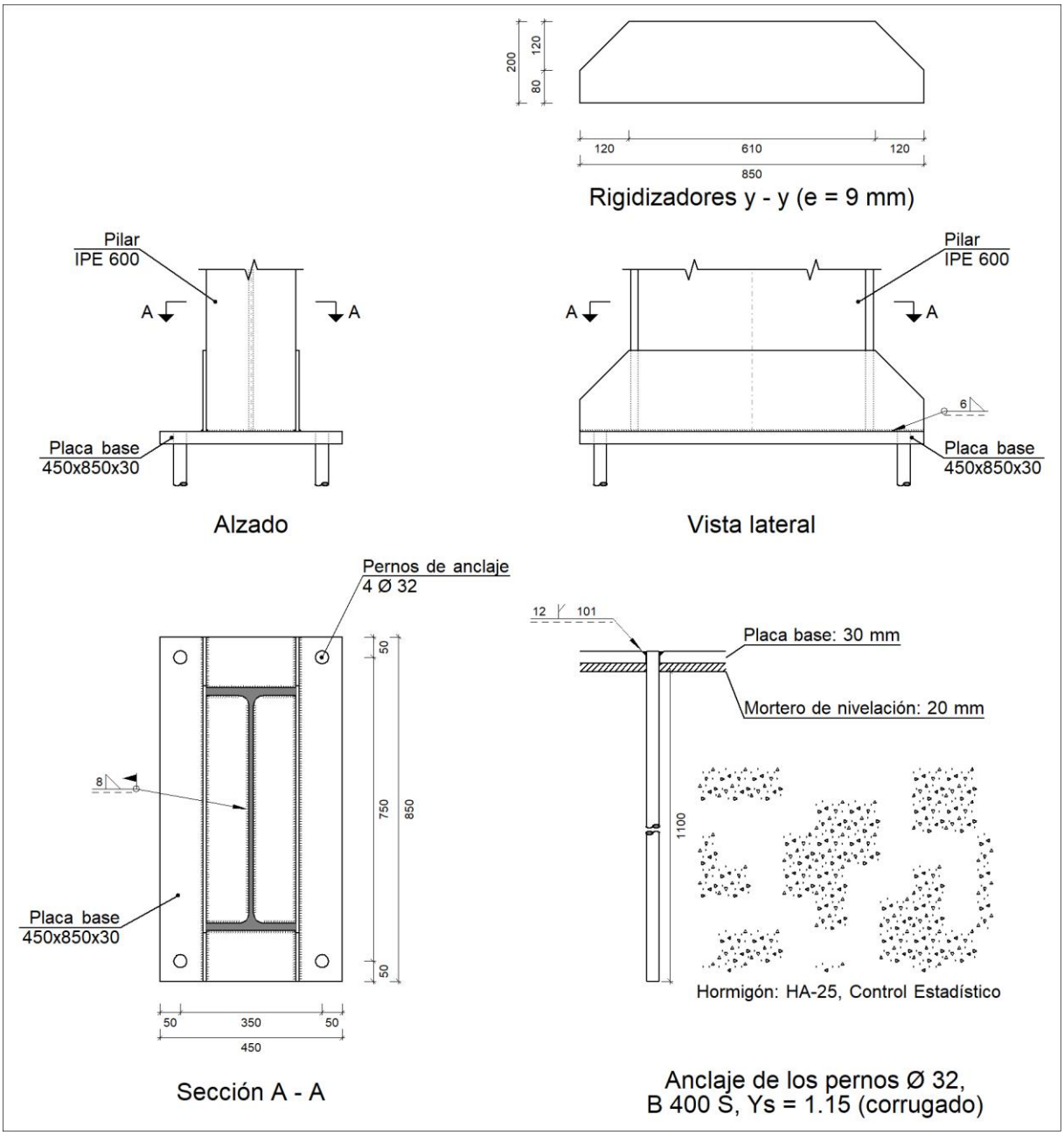
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

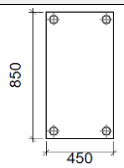
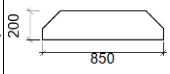
2.2.5.4 Memoria de cálculo

2.2.5.4.1 Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Taladros				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)	
Placa base		450	850	30	4	56	34	12	S275	2803.3	4179.4	
Rigidizador		850	200	9	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Pilar IPE 600

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1788	12.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 96 mm Calculado: 350 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.4	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 37 cm Calculado: 110 cm	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 30.671 t Calculado: 25.14 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 21.469 t Calculado: 3.427 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 30.671 t Calculado: 30.035 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 22.502 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 2893.92 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 51.26 t Calculado: 3.075 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 771.529 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 770.526 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1377.91 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1377.97 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3652.14	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3669.94	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9975.89	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9975.88	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.228		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -114): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	9.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 114): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	850	9.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	12	101	30.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -114): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 114): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	219.6	380.3	98.56	0.0	0.00	410.0	0.85

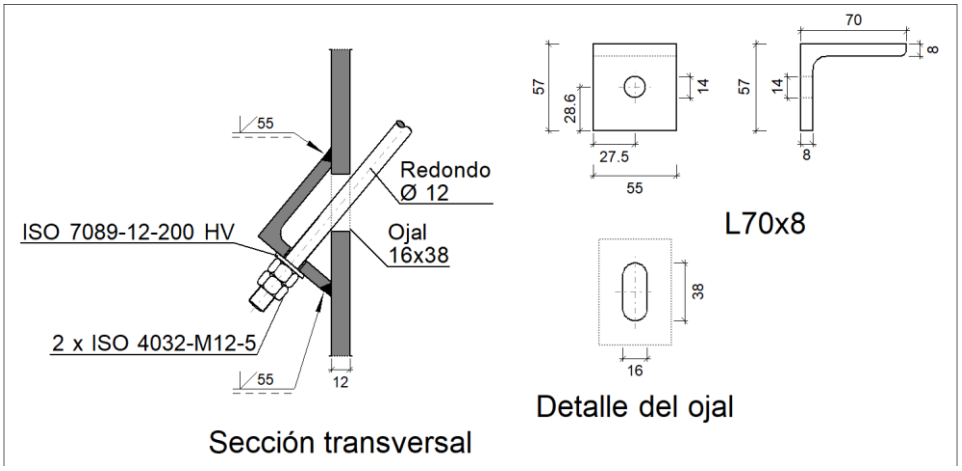
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	6	3324
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	12	402
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1788

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x850x30	90.08
	Rigidizadores pasantes	2	850/610x200/80x9	21.99
			Total	112.07
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 32 - L = 1182	29.85
			Total	29.85

2.2.5.4.2 Tipo 2

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.91	49.60	17.96
Flector	--	--	--	43.17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	55
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

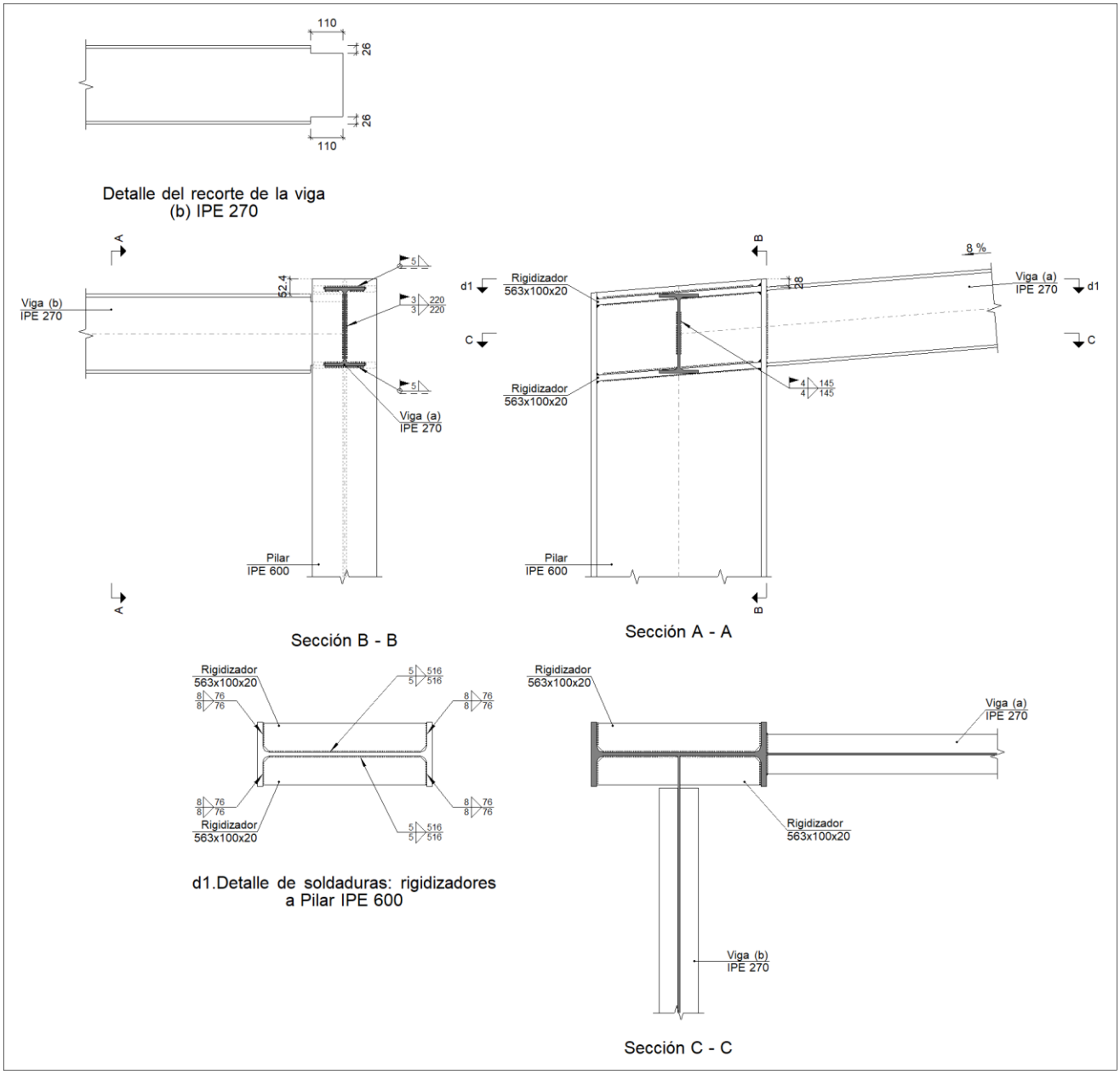
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	110

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	55	0.46
			Total	0.46

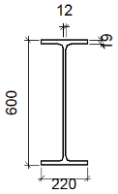
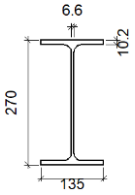
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

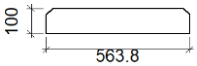
2.2.5.4.3 Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 600		600	220	19	12	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		563.8	100	20	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 600

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	72.38
	Cortante	kN	28.13	979.85	2.87
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.15	261.90	3.11
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.60	261.90	3.67
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.35	261.90	3.19
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.24	261.90	3.53
Ala	Desgarro	N/mm²	5.97	261.90	2.28
	Cortante	N/mm²	6.62	261.90	2.53
Viga (b) IPE 270	Punzonamiento	kN	13.38	716.04	1.87
Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	13.38	101.92	13.12

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.9	7.5	0.2	14.7	3.80	6.9	2.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.8	3.1	0.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.8	8.4	0.3	16.5	4.27	7.8	2.36	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	2.0	3.5	0.90	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7.1	7.7	0.2	15.0	3.90	7.1	2.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.8	3.2	0.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.6	8.2	0.2	16.1	4.17	7.6	2.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	2.0	3.4	0.88	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	16.7	15.4	0.3	31.6	8.18	16.7	5.10	410.0	0.85
Soldadura del alma	13.6	13.6	6.8	29.6	7.66	13.6	4.13	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	16.4	17.8	0.5	35.0	9.06	16.5	5.02	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Pandeo local	N/mm²	2.65	98.57	2.69
	Tensión de Von Mises	N/mm²	14.04	261.90	5.36

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	8.2	8.2	0.6	16.3	4.23	8.2	2.48	410.0	0.85

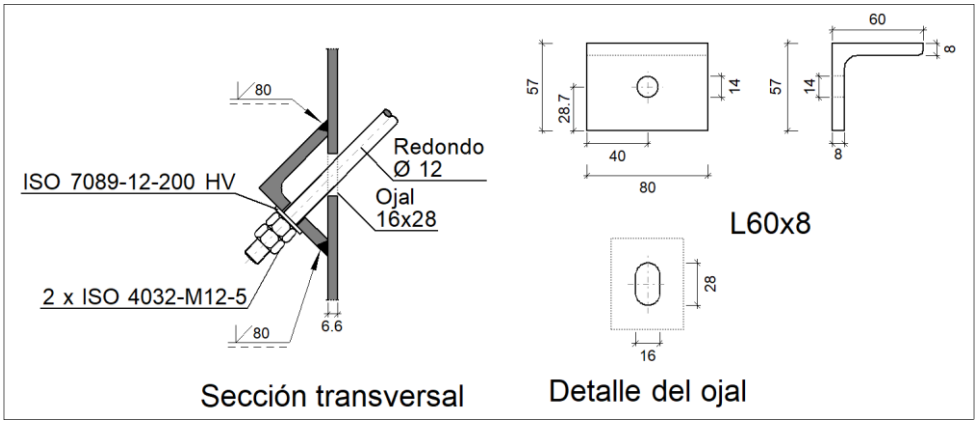
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	4126
			8	1216
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	441
			4	290
			5	508

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	563x100x20	35.41
			Total	35.41

2.2.5.4.4 Tipo 4

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	14.20	79.84	17.79
Flector	--	--	--	66.30

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	80
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

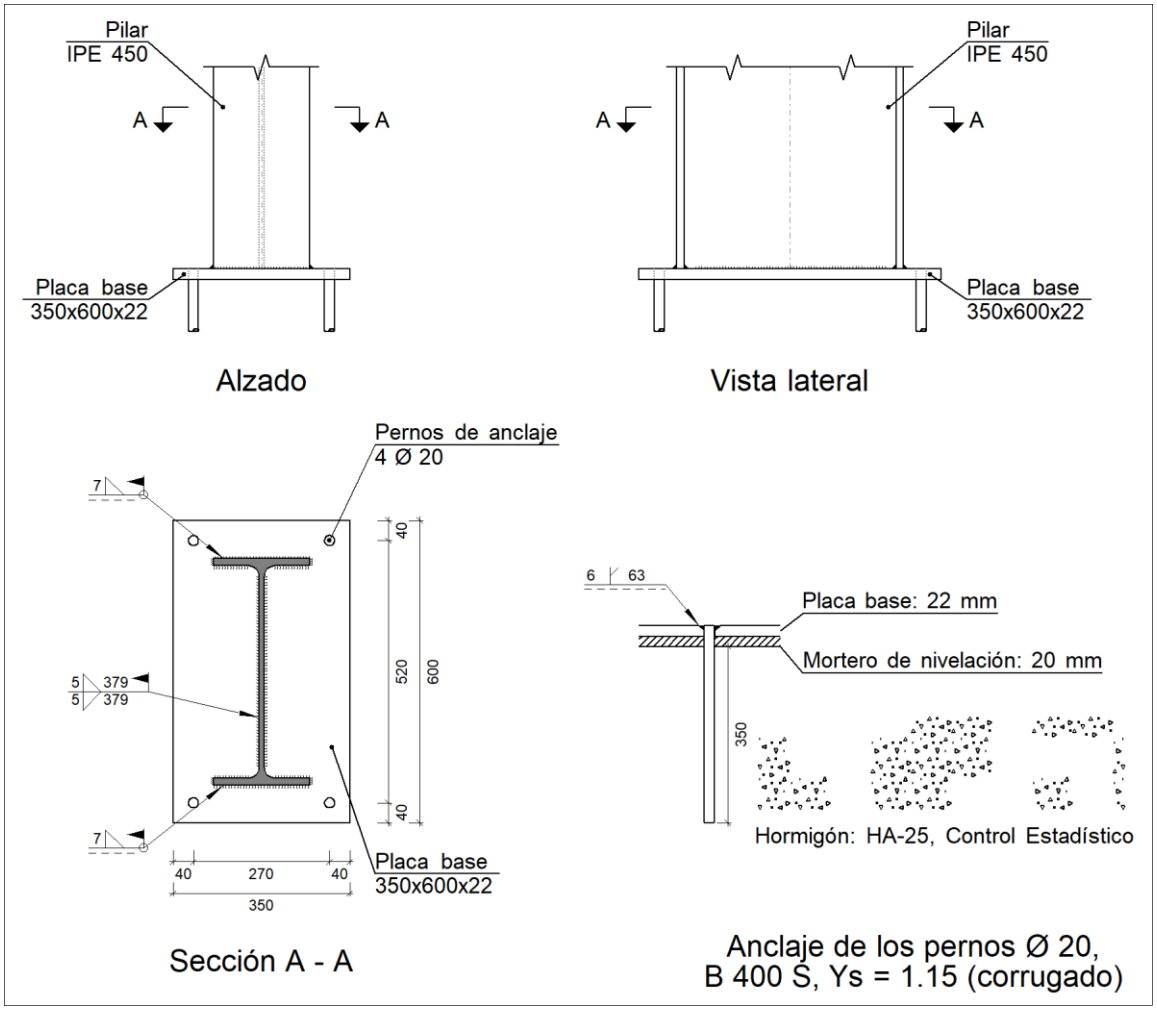
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	160

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	80	0.56
			Total	0.56

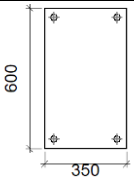
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

2.2.5.4.5 Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		350	600	22	4	32	22	6	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	379	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	103.4	103.4	3.7	206.9	53.62	103.4	31.53	410.0	0.85
Soldadura del alma	32.6	32.6	3.2	65.4	16.95	32.6	9.94	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	103.5	103.5	3.7	207.2	53.69	103.5	31.56	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 6.099 t Calculado: 4.711 t	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.269 t Calculado: 0.458 t Máximo: 6.099 t Calculado: 5.365 t	Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 4.438 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 1437.52 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 23.494 t Calculado: 0.429 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 907.719 kp/cm² Calculado: 920.107 kp/cm² Calculado: 858.686 kp/cm² Calculado: 858.694 kp/cm²	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 1319.56 Calculado: 1305.87 Calculado: 1582.37 Calculado: 1582.37	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0832		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	6	63	20.0	90.00

l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	173.2	300.0	77.75	0.0	0.00	410.0	0.85

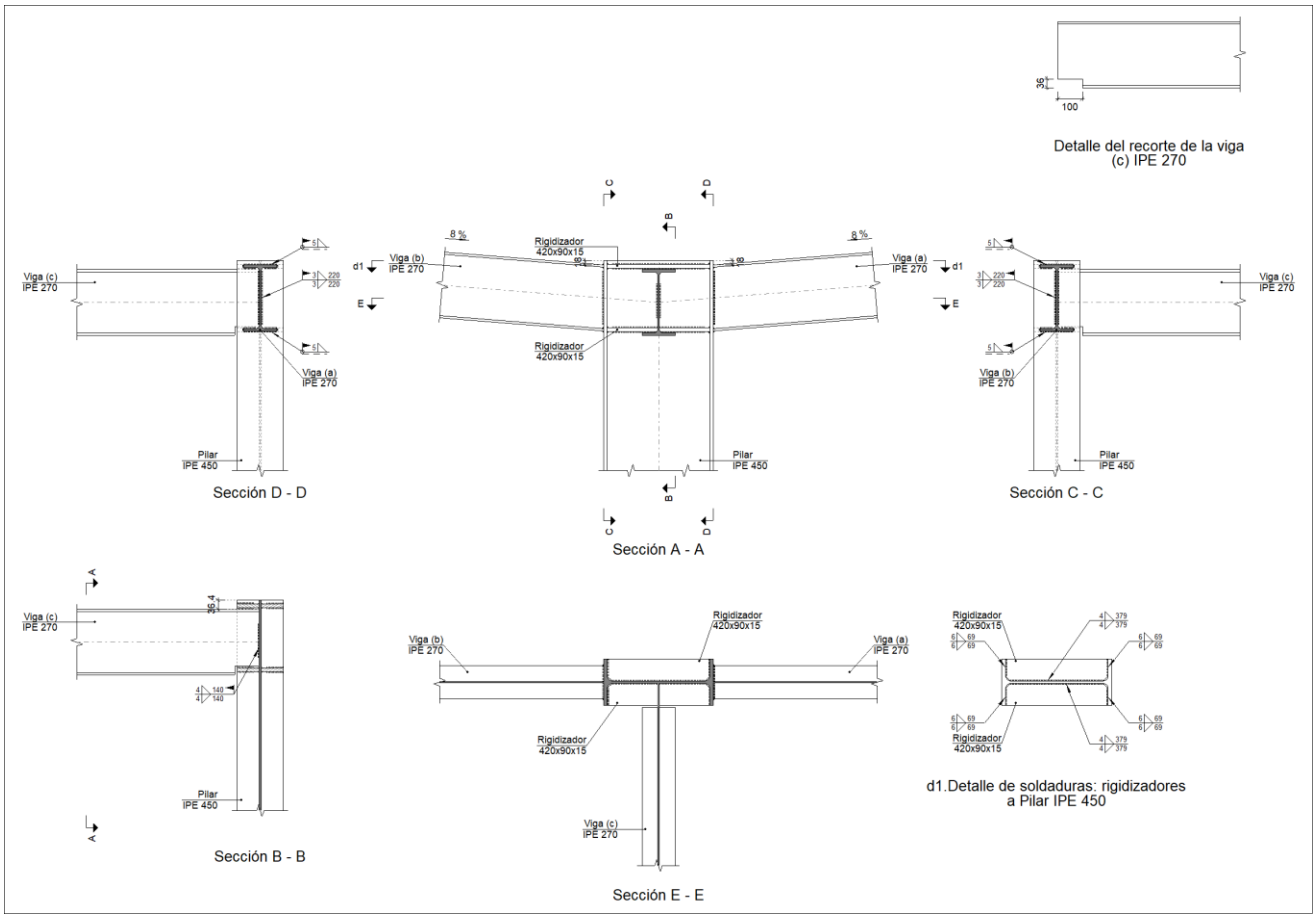
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	758
			7	716

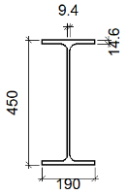
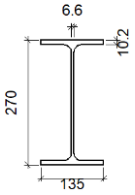
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x600x22	36.27
			Total	36.27
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 412	4.06
			Total	4.06

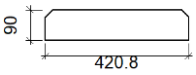
2.2.5.4.6 Tipo 6

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		420.8	90	15	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	69.18
	Cortante	kN	9.54	575.66	1.66
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	18.67	261.90	7.13
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.50	261.90	3.24
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	21.58	261.90	8.24
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	6.81	261.90	2.60
Ala	Desgarro	N/mm²	0.92	261.90	0.35
	Cortante	N/mm²	3.87	261.90	1.48
Viga (c) IPE 270	Punzonamiento	kN	11.58	542.40	2.14
Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	11.58	66.89	17.31

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	16.5	16.5	0.3	33.0	8.56	16.5	5.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.1	1.9	0.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.5	7.5	0.5	15.0	3.89	7.5	2.28	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	1.3	2.3	0.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	19.1	19.1	0.4	38.1	9.88	19.1	5.81	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.1	2.0	0.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	6.0	6.0	0.3	12.0	3.12	6.0	1.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	1.3	2.3	0.59	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	27.7	25.5	0.2	52.2	13.52	27.7	8.43	410.0	0.85
Soldadura del alma	20.2	20.2	5.2	41.3	10.70	20.2	6.15	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.0	15.2	0.4	29.8	7.73	14.0	4.27	410.0	0.85

3) Viga (a) IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	27.8	25.7	0.1	52.4	13.59	27.8	8.48	410.0	0.85
Soldadura del alma	20.2	20.2	5.2	41.4	10.73	20.2	6.16	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	14.0	15.2	0.1	29.9	7.74	14.0	4.28	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	12.60	261.90	4.81

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	140	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	7.3	7.3	0.6	14.7	3.80	7.3	2.23	410.0	0.85

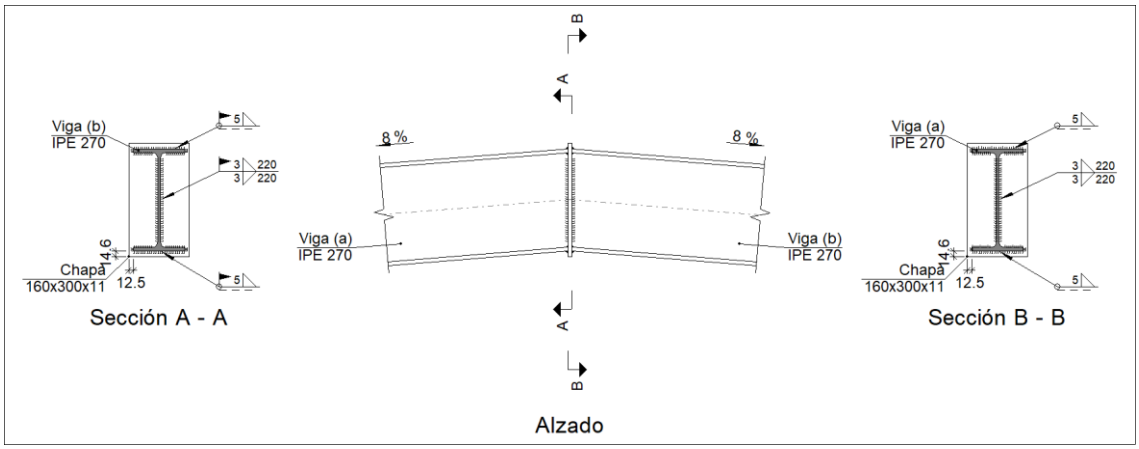
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	3030
			6	1104
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	881
			4	280
			5	1015

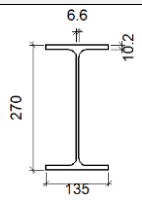
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	420x90x15	17.84
			Total	17.84

2.2.5.4.7 Tipo 7

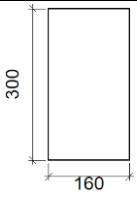
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios

Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Chapa frontal		160	300	11	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	54.8	59.4	4.4	116.8	30.27	57.5	17.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	22.0	22.0	0.4	43.9	11.38	22.0	6.69	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.2	68.5	3.7	134.5	34.86	70.4	21.46	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	54.8	59.4	0.4	116.6	30.21	57.5	17.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	22.0	22.0	0.5	43.9	11.38	22.0	6.69	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.2	68.5	1.1	134.4	34.82	70.4	21.46	410.0	0.85

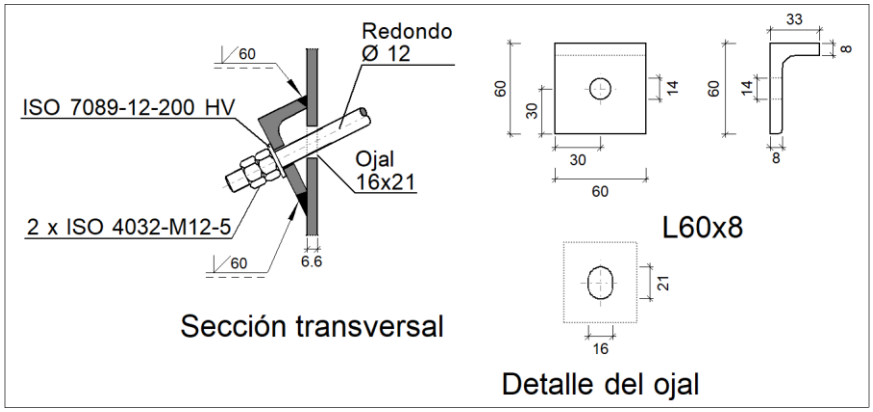
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	441
			5	508
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	441
			5	508

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	160x300x11	4.14
			Total	4.14

2.2.5.4.8 Tipo 8

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.27	55.65	14.86
Flector	--	--	--	58.24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	60
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

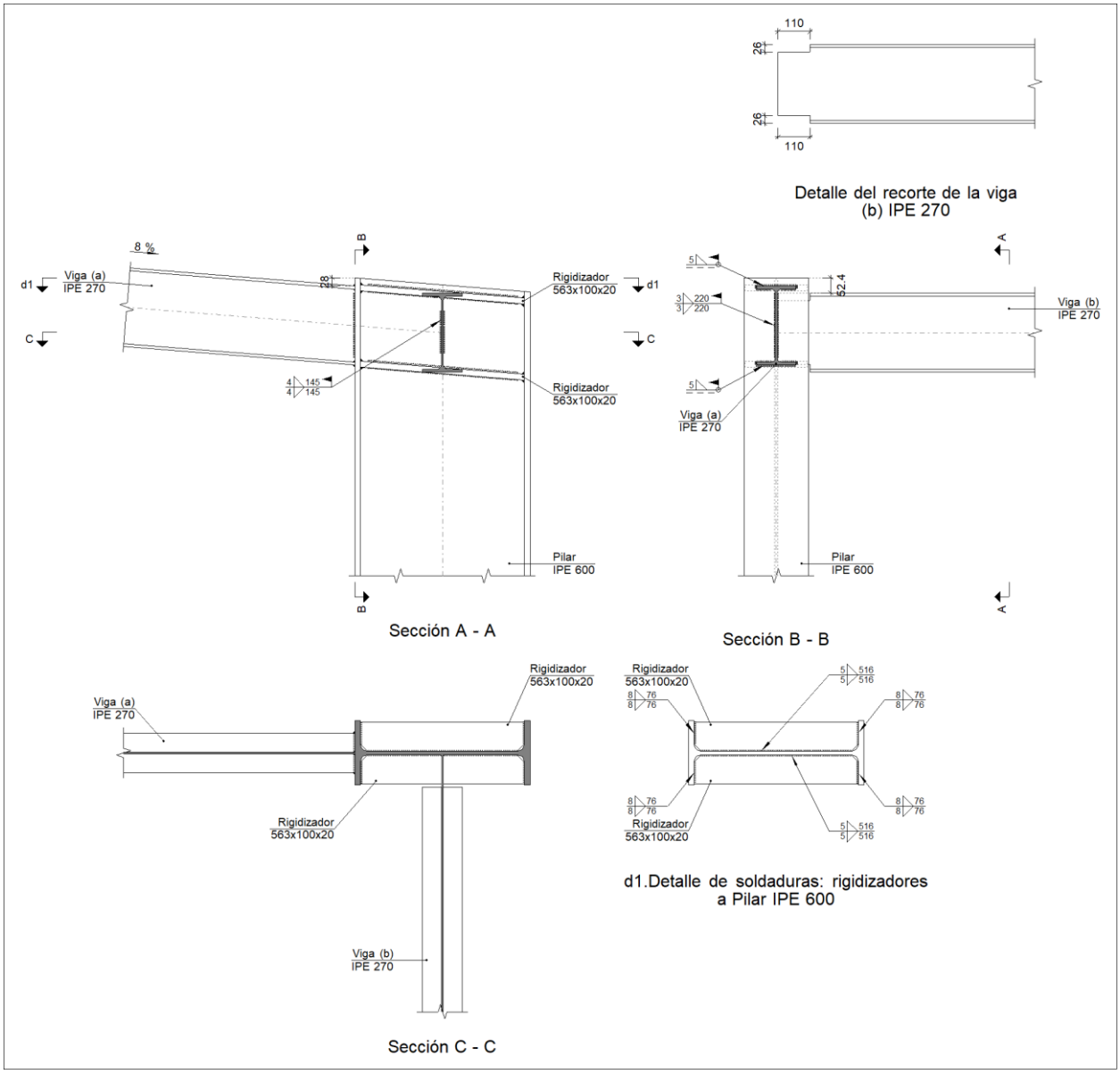
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
			Total	0.42

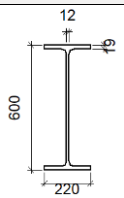
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

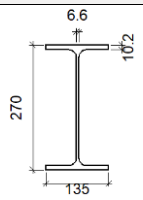
2.2.5.4.9 Tipo 9

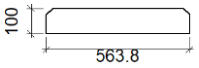
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 600		600	220	19	12	S275	2803.3	4179.4

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		563.8	100	20	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 600

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga (b) IPE 270	Panel	Esbeltez	--	--	--	72.38
		Cortante	kN	28.14	979.85	2.87
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.35	261.90	3.19
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.31	261.90	3.55
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	8.15	261.90	3.11
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.66	261.90	3.69
	Ala	Desgarro	N/mm²	6.00	261.90	2.29
		Cortante	N/mm²	6.73	261.90	2.57
	Alma	Punzonamiento	kN	13.67	716.04	1.91
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	13.67	101.92	13.41

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	7.1	7.7	0.2	15.0	3.90	7.1	2.16	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.8	3.2	0.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.6	8.2	0.2	16.1	4.17	7.6	2.31	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	2.0	3.4	0.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.9	7.5	0.2	14.7	3.81	6.9	2.11	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.8	3.1	0.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.8	8.4	0.3	16.5	4.27	7.8	2.36	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	2.0	3.5	0.90	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	16.7	15.4	0.3	31.5	8.17	16.7	5.10	410.0	0.85
Soldadura del alma	13.6	13.6	6.8	29.6	7.66	13.6	4.14	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	16.4	17.8	0.4	35.0	9.06	16.4	5.01	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Pandeo local	N/mm²	2.65	98.57	2.69
	Tensión de Von Mises	N/mm²	14.34	261.90	5.48

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	8.3	8.3	0.6	16.7	4.33	8.3	2.54	410.0	0.85

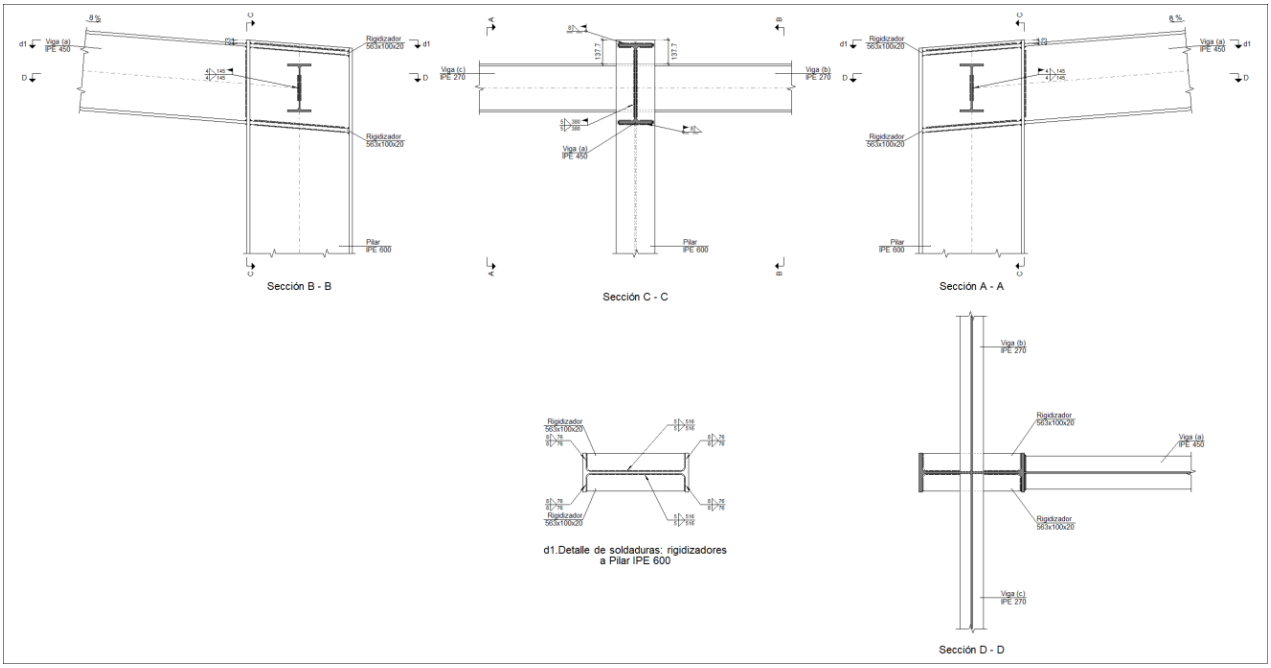
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	4126
			8	1216
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	441
			4	290
			5	508

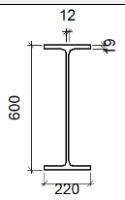
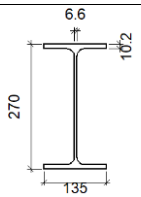
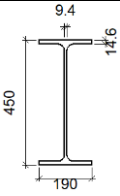
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	563x100x20	35.41
			Total	35.41

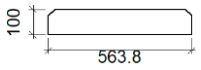
2.2.5.4.10 Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 600		600	220	19	12	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		563.8	100	20	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 600

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	72.38
	Cortante	kN	670.42	979.85	68.42
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	167.64	261.90	64.01
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	194.53	261.90	74.28
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	167.64	261.90	64.01
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	194.53	261.90	74.28
Ala	Desgarro	N/mm²	103.60	261.90	39.56
	Cortante	N/mm²	106.77	261.90	40.77
Viga (c) IPE 270	Punzonamiento	kN	15.04	716.04	2.10
Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	15.89	101.92	15.59
Viga (b) IPE 270	Punzonamiento	kN	15.04	716.04	2.10
Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	15.89	101.92	15.59

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	142.1	154.0	0.0	302.2	78.31	142.1	43.34	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.6	85.8	22.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	164.9	178.7	0.0	350.7	90.88	165.0	50.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	57.5	99.6	25.81	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	142.1	154.0	0.0	302.2	78.31	142.1	43.34	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	49.6	85.8	22.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	164.9	178.7	0.0	350.7	90.88	165.0	50.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	57.5	99.6	25.81	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	168.6	155.7	0.5	318.0	82.41	168.6	51.41	410.0	0.85
Soldadura del alma	149.5	149.5	23.5	301.8	78.21	149.5	45.59	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	171.8	186.1	0.5	365.2	94.64	171.8	52.37	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	15.90	261.90	6.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	9.2	9.2	1.0	18.5	4.78	9.2	2.80	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	15.90	261.90	6.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	9.2	9.2	1.0	18.5	4.78	9.2	2.80	410.0	0.85

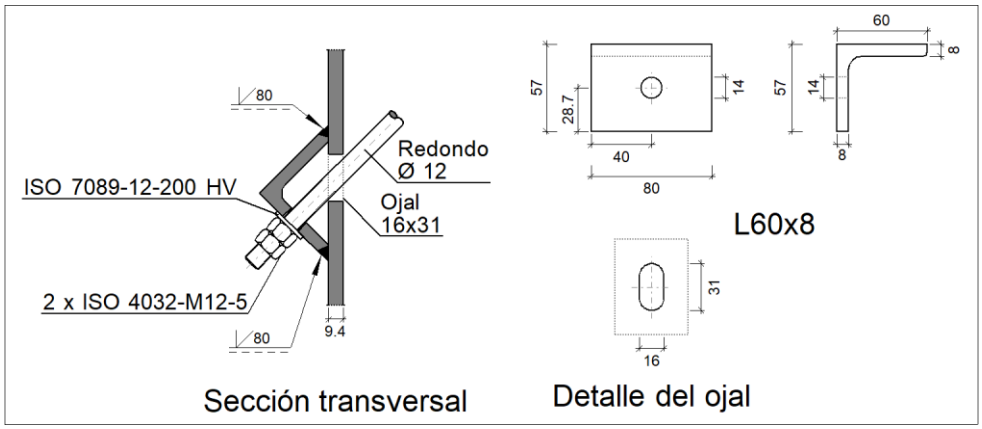
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	4126
			8	1216
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	580
			5	760
			8	716

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	563x100x20	35.41
			Total	35.41

2.2.5.4.11 Tipo 11

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	14.20	79.84	17.79
Flector	--	--	--	66.30

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	80
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

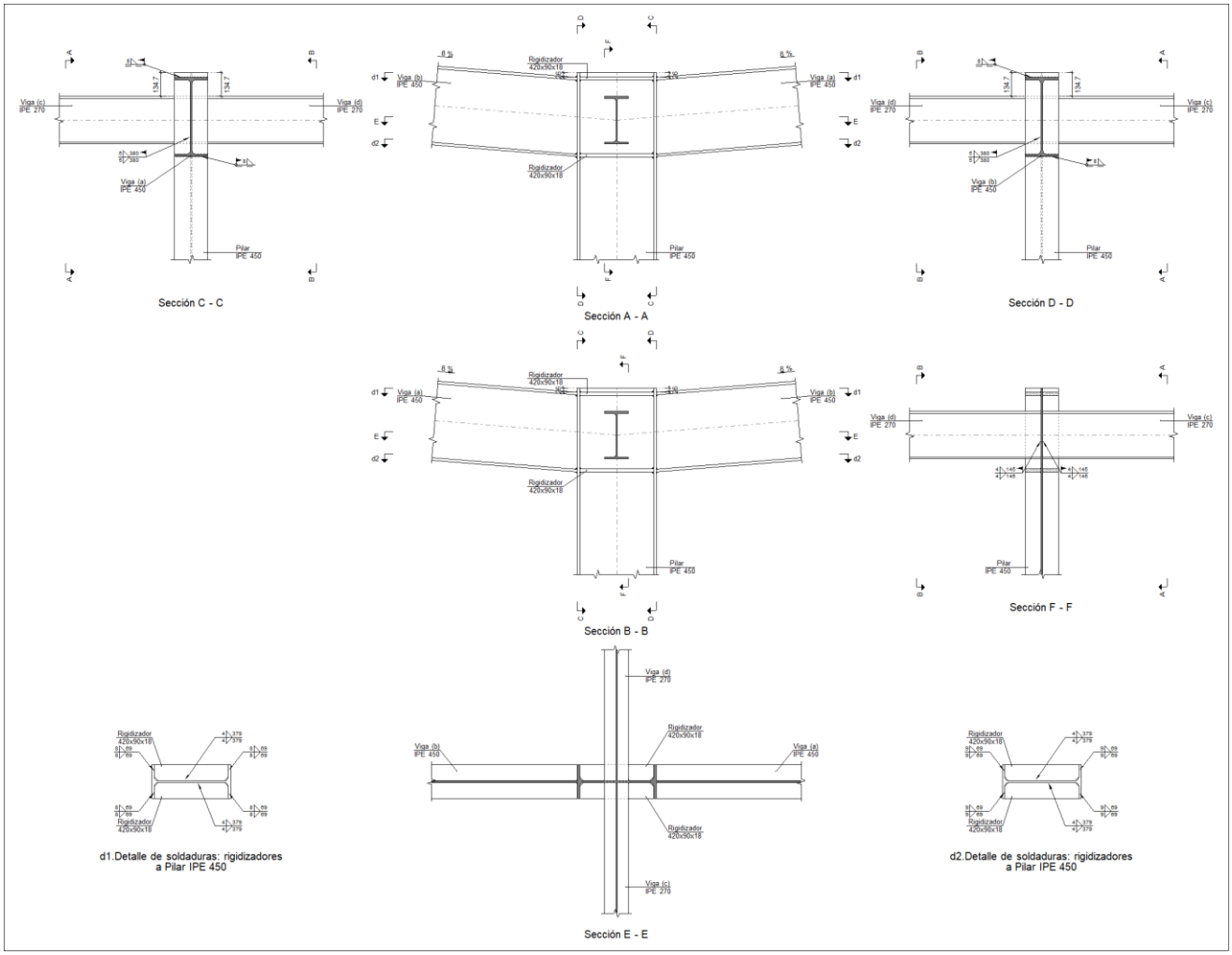
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	160

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	80	0.56
			Total	0.56

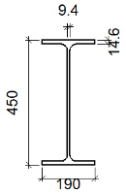
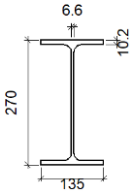
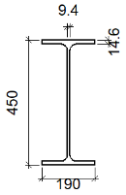
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

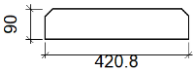
2.2.5.4.12 Tipo 12

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		420.8	90	18	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	69.18
	Cortante	kN	79.97	575.66	13.89
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	216.89	261.90	82.81
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	250.23	261.90	95.54
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	217.05	261.90	82.87
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	250.07	261.90	95.48

	Ala	Desgarro	N/mm²	38.75	261.90	14.80
		Cortante	N/mm²	41.69	261.90	15.92
Viga (c) IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	10.14	560.90	1.81
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	4.02	67.53	5.95
Viga (d) IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	11.58	560.90	2.06
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	4.37	67.53	6.48

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	9	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	172.5	172.5	0.0	345.1	89.42	172.5	52.60	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	10.5	18.2	4.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	176.9	176.9	0.0	353.9	91.71	176.9	53.95	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.1	20.9	5.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	172.7	172.7	0.0	345.3	89.49	172.7	52.64	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	10.5	18.2	4.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	176.8	176.8	0.0	353.7	91.65	176.8	53.91	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.1	20.9	5.42	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	170.6	157.5	0.5	321.8	83.39	170.6	52.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	149.6	149.6	23.8	302.0	78.27	149.6	45.61	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	173.0	187.4	0.5	367.9	95.34	173.0	52.76	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	170.5	157.4	0.5	321.6	83.35	170.5	51.99	410.0	0.85
Soldadura del alma	149.6	149.6	23.8	302.0	78.27	149.6	45.61	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	173.0	187.3	0.5	367.7	95.29	173.0	52.73	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	10.71	261.90	4.09

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.2	6.2	0.6	12.4	3.21	6.2	1.88	410.0	0.85

5) Viga (d) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	12.17	261.90	4.65

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	7.1	7.1	0.6	14.2	3.67	7.1	2.15	410.0	0.85

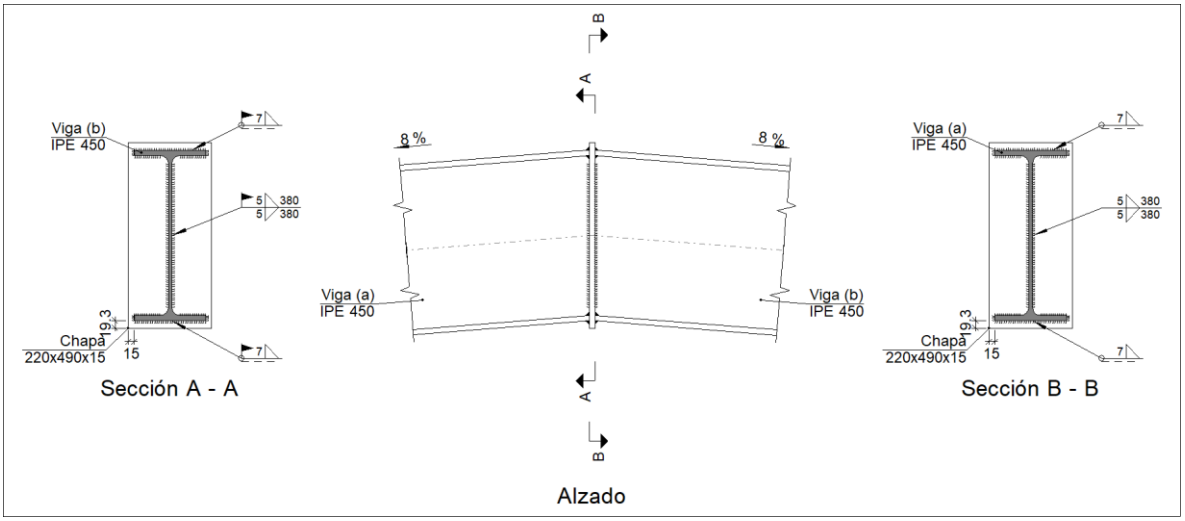
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	3030
			8	552
			9	552
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	580
			5	1520
			8	1314

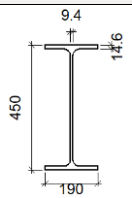
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	420x90x18	21.41
			Total	21.41

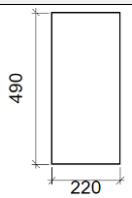
2.2.5.4.13 Tipo 13

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Chapa frontal		220	490	15	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	88.5	95.8	0.6	188.1	48.74	88.5	26.97	410.0	0.85
Soldadura del alma	77.4	77.4	0.7	154.8	40.11	77.4	23.59	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	77.6	71.6	0.6	146.3	37.92	77.6	23.65	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	88.5	95.8	0.6	188.1	48.74	88.5	26.97	410.0	0.85
Soldadura del alma	77.4	77.4	0.7	154.8	40.11	77.4	23.59	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	77.6	71.6	0.6	146.3	37.92	77.6	23.65	410.0	0.85

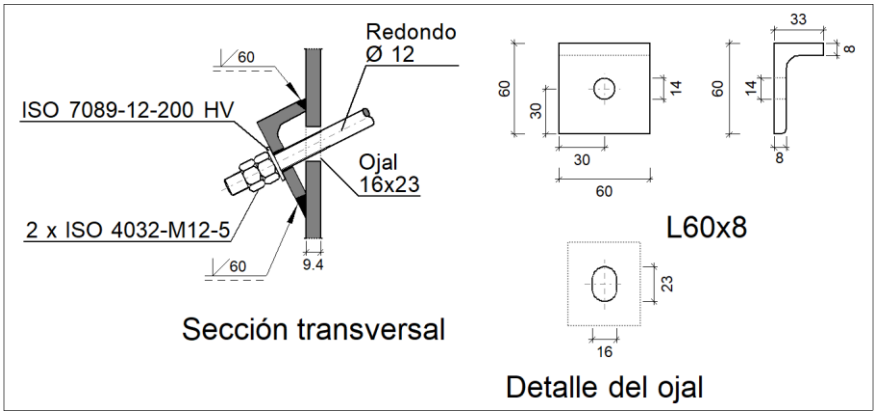
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	760
			7	716
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	760
			7	716

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	220x490x15	12.69
			Total	12.69

2.2.5.4.14 Tipo 14

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.27	55.65	14.86
Flector	--	--	--	58.24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	60
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f_u	β_w

	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)	(N/mm²)	
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

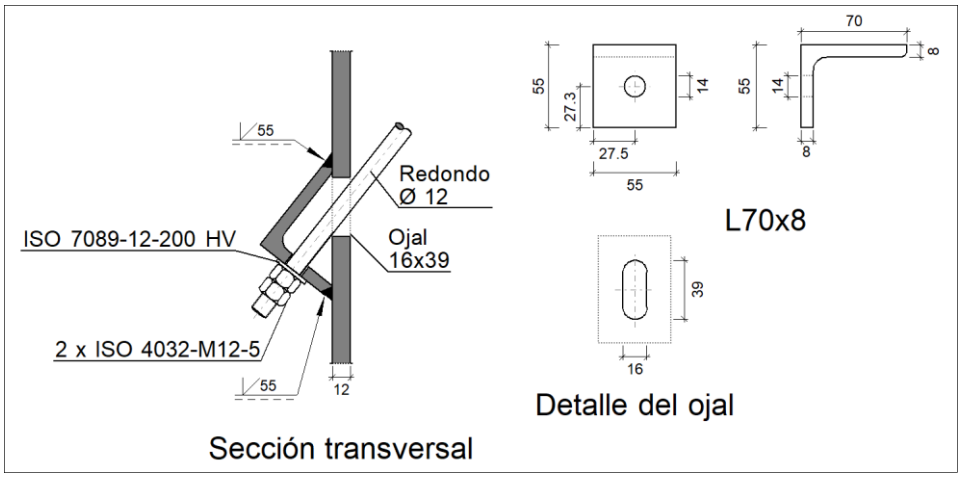
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
			Total	0.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

2.2.5.4.15 Tipo 15

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.53	49.60	17.19
Flector	--	--	--	34.24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	55
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

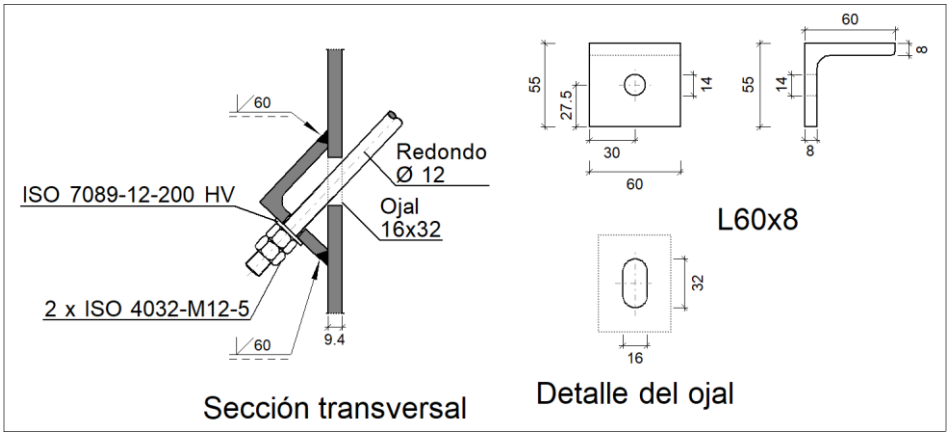
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	110

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	55	0.46
			Total	0.46

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

2.2.5.4.16 Tipo 16

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	9.83	55.65	17.67
Flector	--	--	--	53.19

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	60
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

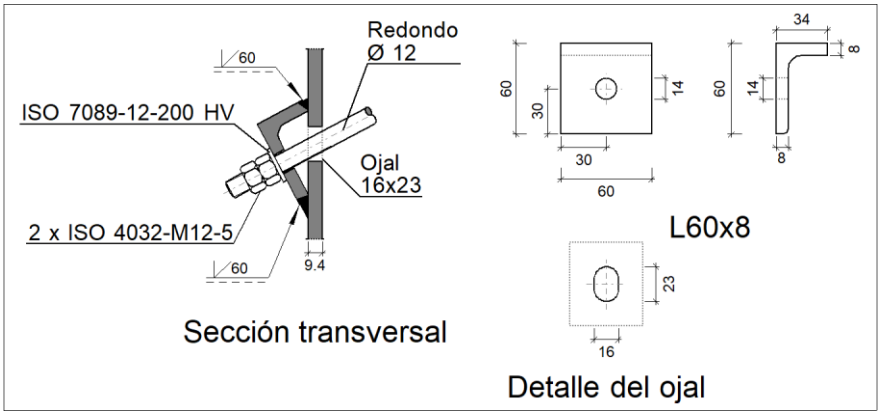
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
			Total	0.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

2.2.5.4.17Tipo 17

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	6.47	55.65	11.62
Flector	--	--	--	45.54

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	60
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

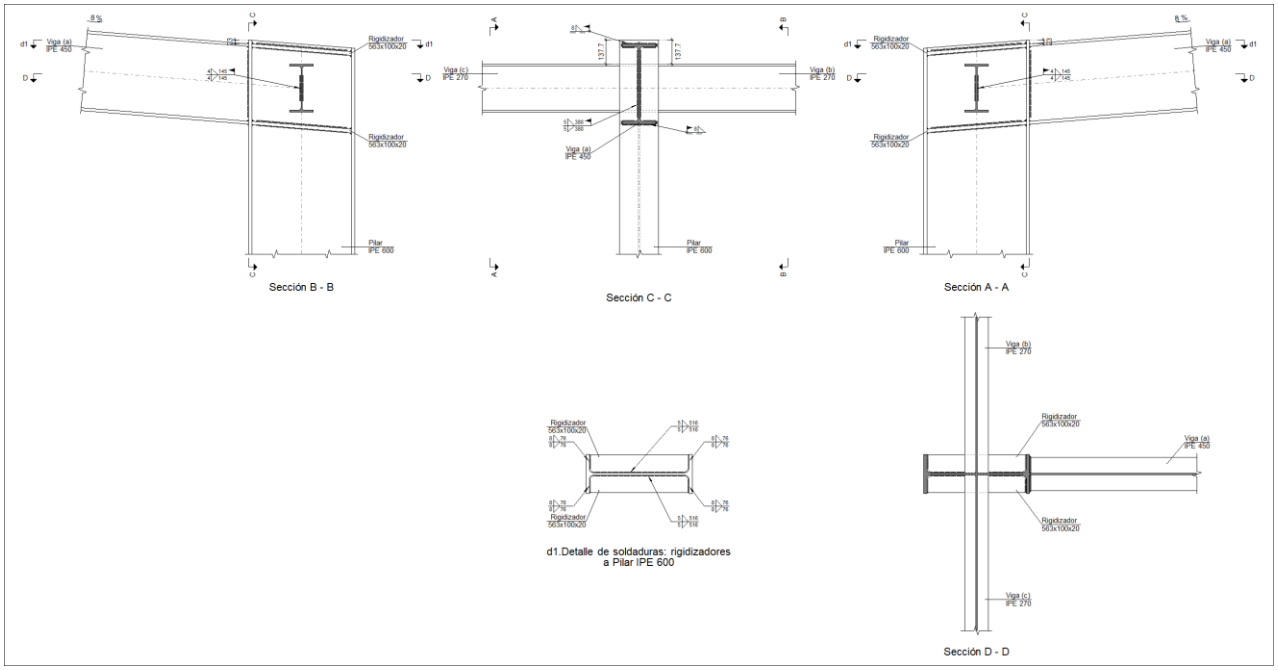
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
			Total	0.42

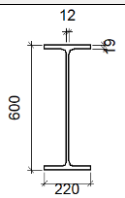
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

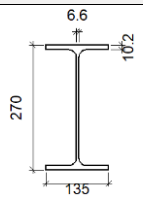
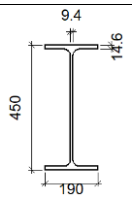
2.2.5.4.18 Tipo 18

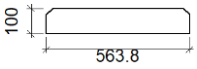
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 600		600	220	19	12	S275	2803.3	4179.4

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		563.8	100	20	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 600

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	72.38	
	Cortante	kN	643.03	979.85	65.63	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	160.81	261.90	61.40	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	186.69	261.90	71.28	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	160.79	261.90	61.39	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	186.69	261.90	71.28	
Ala	Desgarro	N/mm²	103.07	261.90	39.35	
	Cortante	N/mm²	102.92	261.90	39.30	
Viga (c) IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	12.53	716.04	1.75
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	12.13	101.92	11.90
Viga (b) IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	7.04	716.04	0.98
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	10.36	101.92	10.17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	136.3	147.7	2.7	289.8	75.11	136.3	41.56	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.6	82.4	21.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	158.3	171.4	2.4	336.5	87.21	158.3	48.25	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	55.2	95.5	24.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	136.3	147.7	2.4	289.8	75.11	136.3	41.56	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.5	82.3	21.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	158.3	171.4	2.4	336.5	87.21	158.3	48.25	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	55.2	95.6	24.78	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	161.7	149.3	1.4	305.0	79.03	161.7	49.30	410.0	0.85
Soldadura del alma	143.5	143.5	22.9	289.7	75.07	143.5	43.75	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	164.8	178.5	1.5	350.4	90.80	164.8	50.24	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	13.27	261.90	5.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	7.6	7.6	1.0	15.4	3.99	7.6	2.33	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	7.46	261.90	2.85

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4.3	4.3	0.6	8.7	2.24	4.3	1.31	410.0	0.85

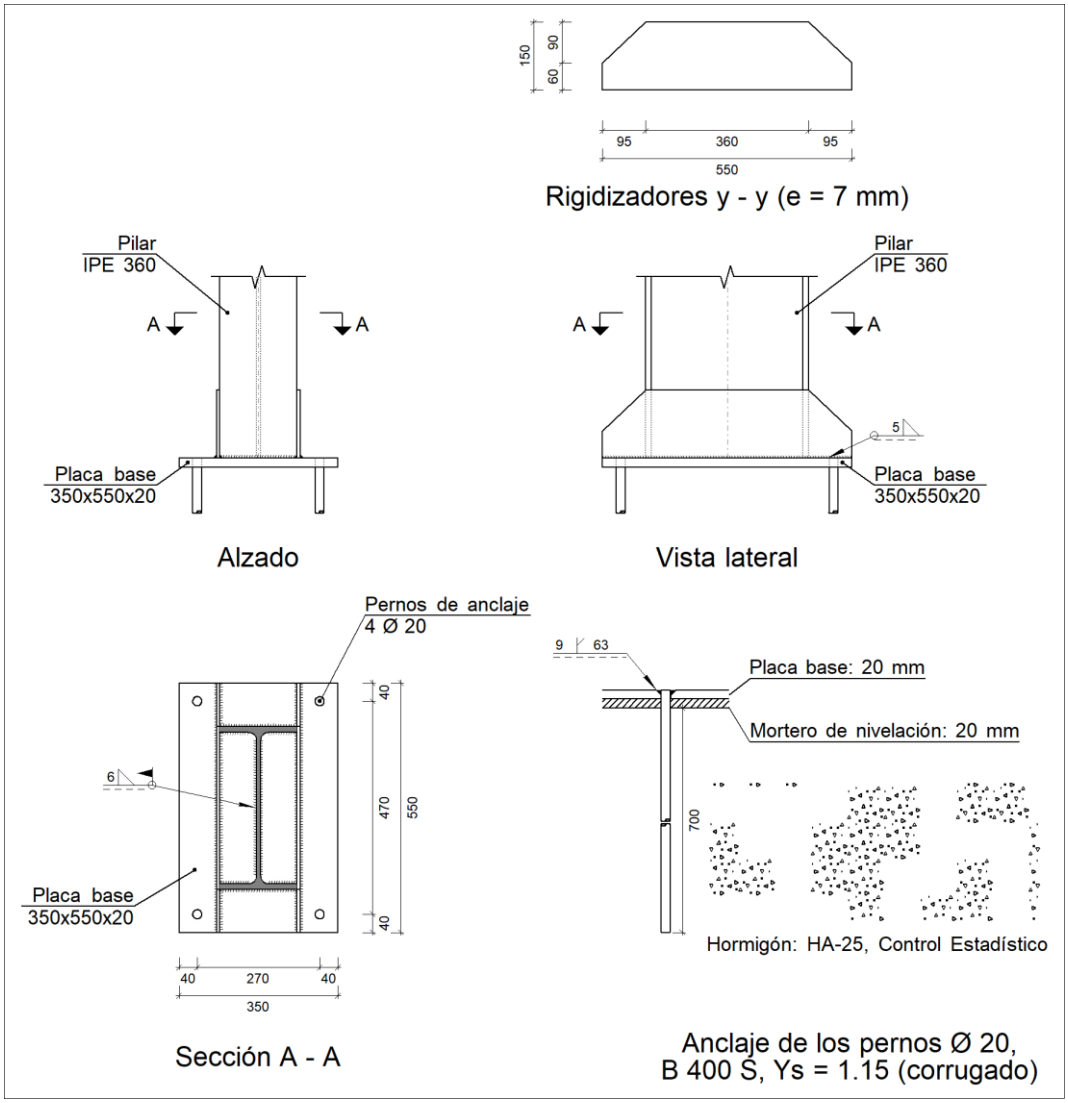
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	4126
			8	1216
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	580
			5	760
			8	716

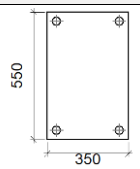
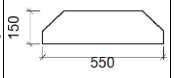
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	563x100x20	35.41
			Total	35.41

1.1.4.19. Tipo 19

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		350	550	20	4	38	22	9	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		550	150	7	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 360

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1189	8.0	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.9	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 12.199 t Calculado: 10.569 t	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 8.539 t Calculado: 0.835 t Máximo: 12.199 t Calculado: 11.762 t	Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 9.931 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 3198.74 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 21.358 t Calculado: 0.783 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 941.109 kp/cm² Calculado: 940.134 kp/cm² Calculado: 1056.99 kp/cm² Calculado: 1059.45 kp/cm²	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 6268.28 Calculado: 6274.76 Calculado: 13365.3 Calculado: 13334.9	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.185		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -89): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 89): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	63	20.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -89): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 89): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	221.5	383.6	99.42	0.0	0.00	410.0	0.85

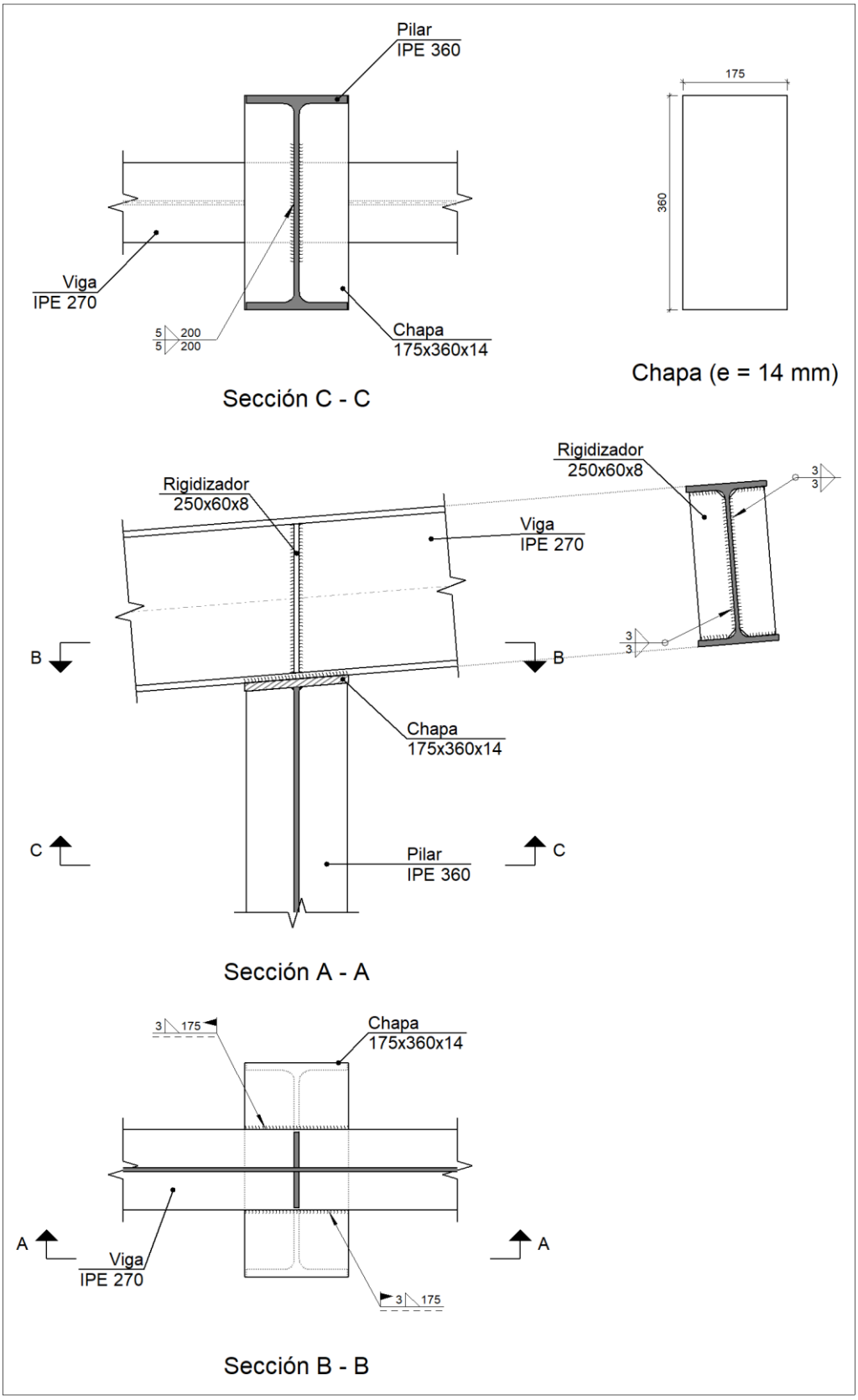
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	2149
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1189

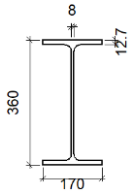
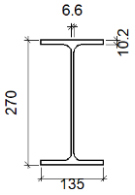
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x550x20	30.22
	Rigidizadores pasantes	2	550/360x150/60x7	8.13
			Total	38.35
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 760	7.50
			Total	7.50

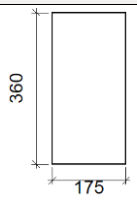
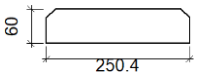
2.2.5.4.19 Tipo 20

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 360		360	170	12.7	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Chapa frontal		175	360	14	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		250.4	60	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	14.54	293.22	4.96
	Tracción	kN	14.54	108.95	13.35

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	42	6.6	85.43
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	360	10.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	11.0	19.1	4.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	7.9	7.9	0.8	15.9	4.11	7.9	2.41	410.0	0.85

2) Pilar IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	7.99
Alma	Pandeo local	N/mm²	20.82	261.90	7.95

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	5	200	8.0	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.9	8.8	0.7	16.9	4.37	8.9	2.70	410.0	0.85

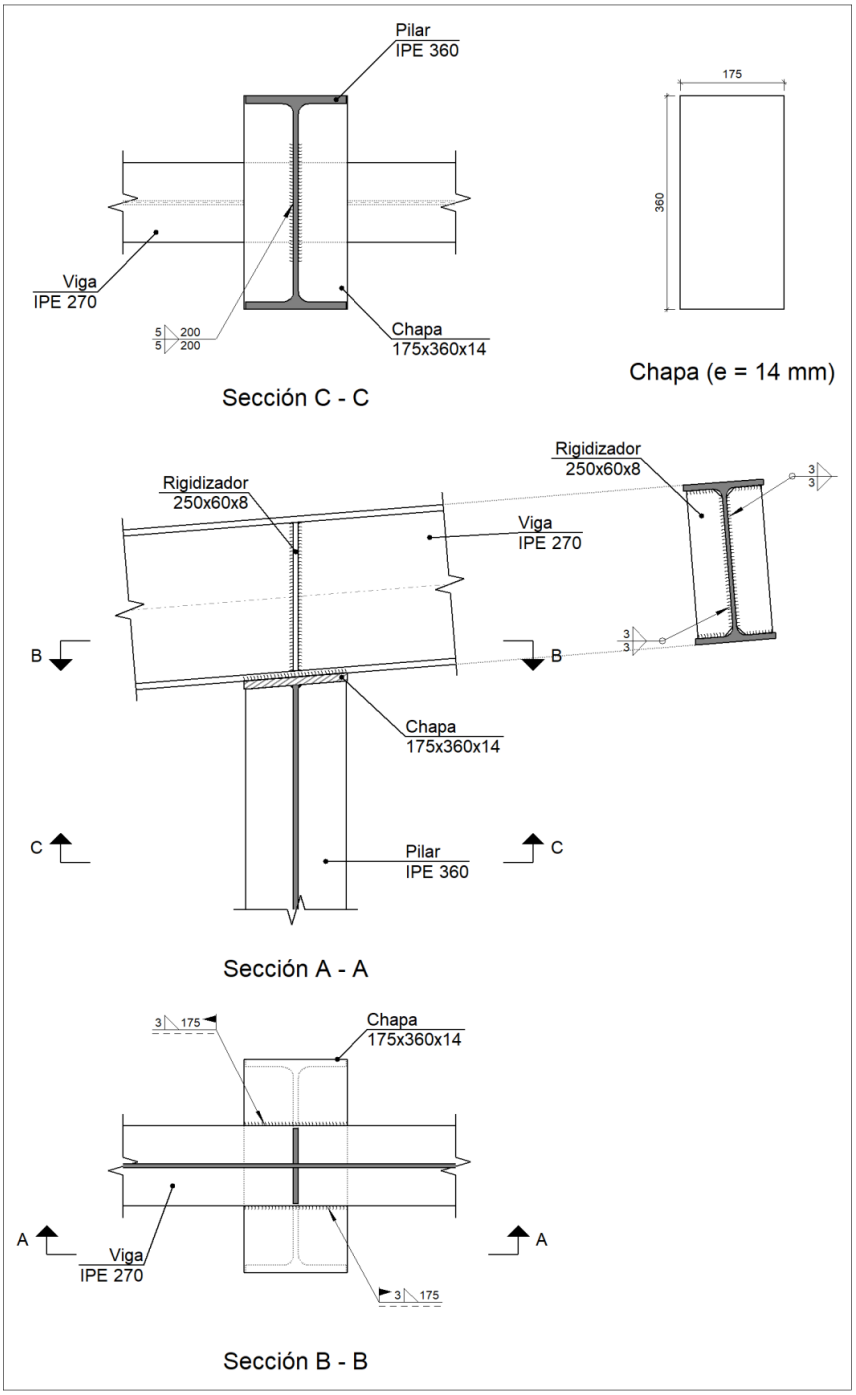
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1242
			5	400
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	350

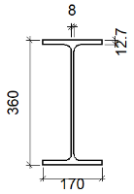
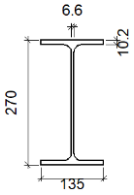
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	250x60x8	1.89
	Chapas	1	175x360x14	6.92
			Total	8.81

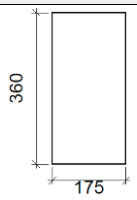
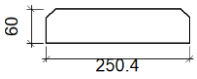
2.2.5.4.20 Tipo 21

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 360		360	170	12.7	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Chapa frontal		175	360	14	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		250.4	60	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	14.73	293.22	5.02
	Tracción	kN	14.73	108.95	13.52

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	42	6.6	85.43
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	360	10.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	11.1	19.3	5.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	7.9	7.9	0.8	15.8	4.10	7.9	2.40	410.0	0.85

2) Pilar IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	8.01
Alma	Pandeo local	N/mm²	20.83	261.90	7.95

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	5	200	8.0	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.9	8.8	0.8	16.9	4.37	8.9	2.70	410.0	0.85

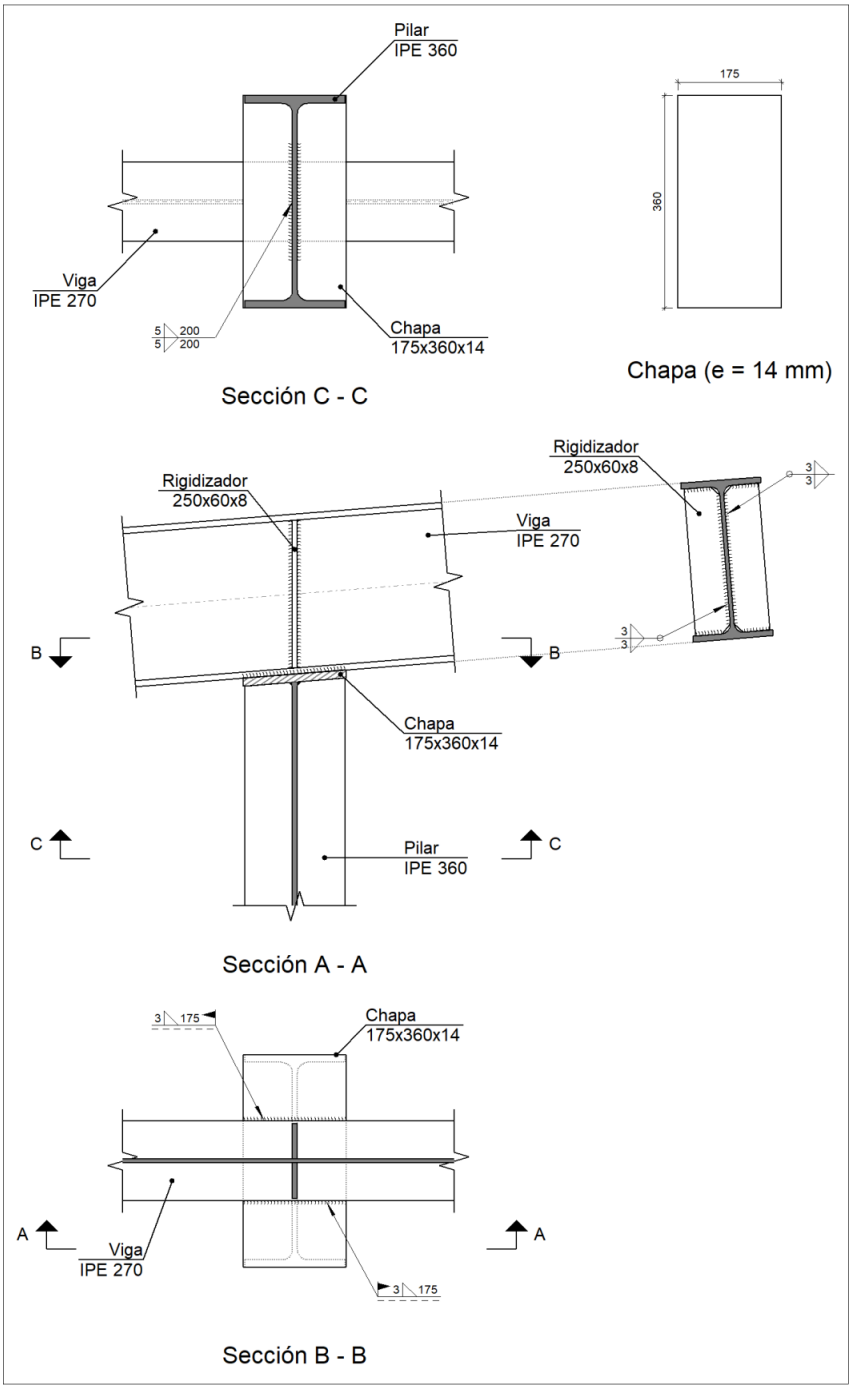
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1242
			5	400
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	350

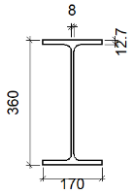
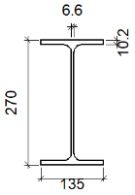
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	250x60x8	1.89
	Chapas	1	175x360x14	6.92
			Total	8.81

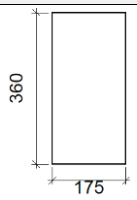
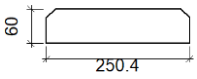
2.2.5.4.21 Tipo 22

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 360		360	170	12.7	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Chapa frontal		175	360	14	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		250.4	60	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	14.61	293.22	4.98
	Tracción	kN	14.61	108.95	13.41

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	42	6.6	85.43
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	En ángulo	3	360	10.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	11.0	19.1	4.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de la chapa a los bordes exteriores del ala	7.8	7.8	0.8	15.6	4.03	7.8	2.36	410.0	0.85

2) Pilar IPE 360

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tensiones combinadas	--	--	--	7.97
Alma	Pandeo local	N/mm²	20.77	261.90	7.93

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	5	200	8.0	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.9	8.8	0.7	16.8	4.36	8.8	2.69	410.0	0.85

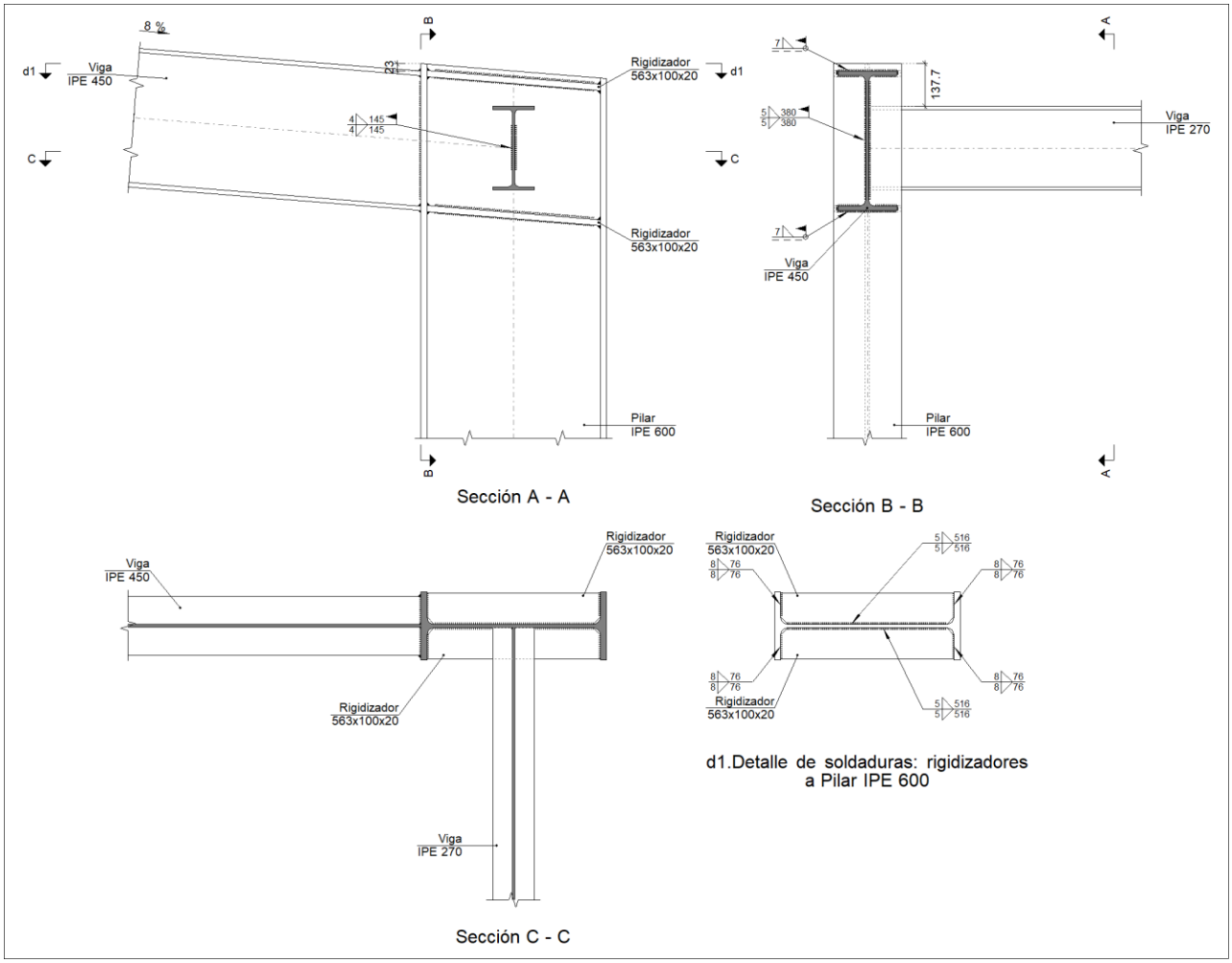
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1242
			5	400
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	350

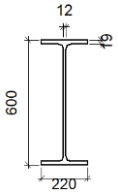
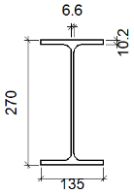
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	250x60x8	1.89
	Chapas	1	175x360x14	6.92
			Total	8.81

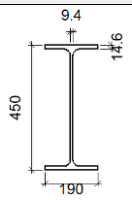
2.2.5.4.22 Tipo 23

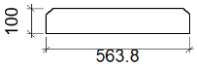
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 600		600	220	19	12	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		563.8	100	20	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 600

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga IPE 270	Panel	Esbeltez	--	--	--	72.38
		Cortante	kN	429.12	979.85	43.79
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	107.26	261.90	40.95
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	124.98	261.90	47.72
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	107.30	261.90	40.97
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	124.94	261.90	47.70
	Ala	Desgarro	N/mm²	1.24	261.90	0.47
		Cortante	N/mm²	68.41	261.90	26.12
	Alma	Punzonamiento	kN	6.74	716.04	0.94
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.74	101.92	6.62

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	90.9	98.5	0.0	193.4	50.11	91.0	27.73	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	31.7	54.9	14.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	106.0	114.8	0.1	225.3	58.38	106.0	32.31	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	36.9	64.0	16.59	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	91.0	98.5	0.0	193.4	50.12	91.0	27.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	31.7	54.9	14.24	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	105.9	114.8	0.1	225.2	58.37	105.9	32.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	36.9	64.0	16.58	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	120.9	111.6	0.3	228.0	59.07	120.9	36.85	410.0	0.85
Soldadura del alma	107.3	107.3	14.8	216.1	56.00	107.3	32.71	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	123.0	133.2	0.4	261.5	67.77	123.0	37.50	410.0	0.85

3) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	7.15	261.90	2.73

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4.1	4.1	0.6	8.3	2.15	4.1	1.25	410.0	0.85

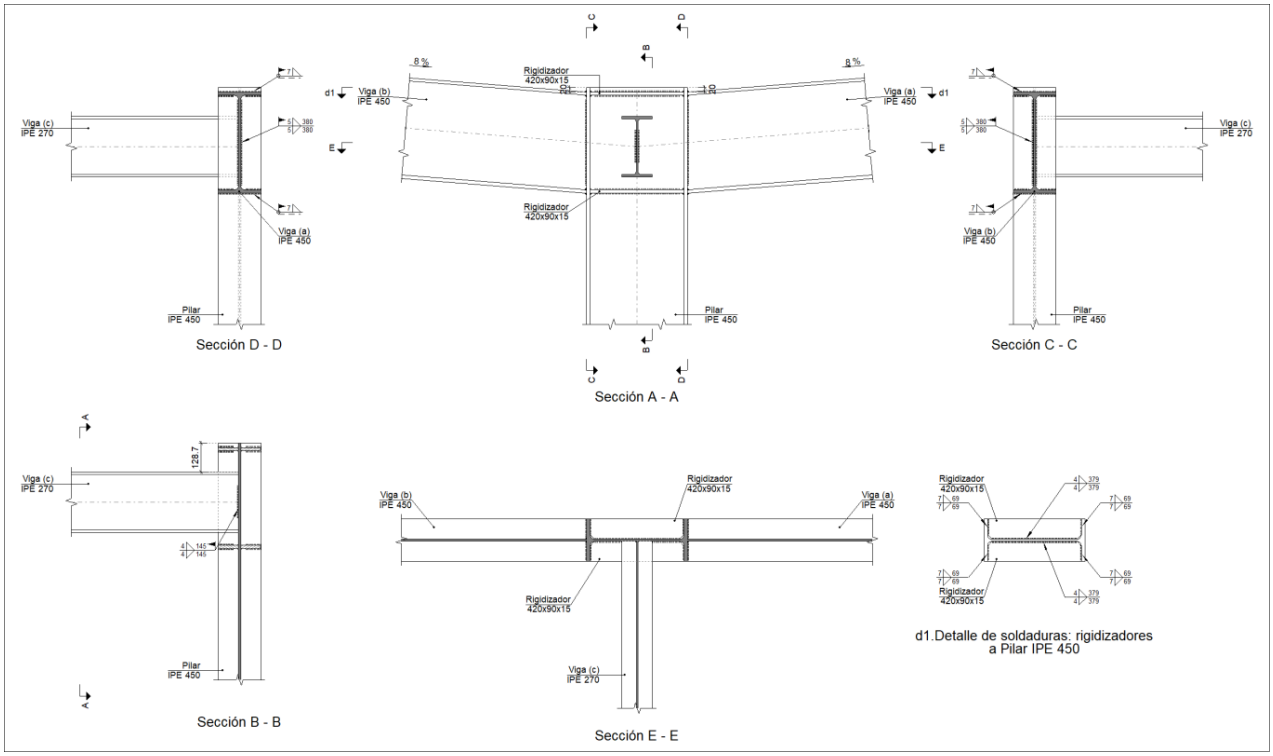
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	4126
			8	1216
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	290
			5	760
			7	716

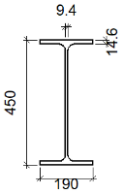
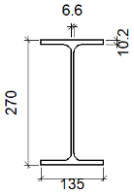
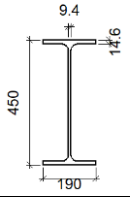
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	563x100x20	35.41
			Total	35.41

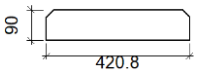
2.2.5.4.23 Tipo 24

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		420.8	90	15	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 450

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Panel	Esbeltez	--	--	--	69.18
		Cortante	kN	51.00	575.66	8.86
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	171.73	261.90	65.57
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	188.89	261.90	72.12
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	168.13	261.90	64.20
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	187.89	261.90	71.74
	Ala	Cortante	N/mm²	26.04	261.90	9.94
Viga (c) IPE 270	Alma	Punzonamiento	kN	4.41	560.90	0.79
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	4.41	67.53	6.53

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	130.1	130.1	0.1	260.2	67.44	130.1	39.67	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.7	11.6	3.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	143.1	143.1	0.0	286.2	74.17	143.1	43.63	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.8	13.4	3.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	127.4	127.4	0.1	254.8	66.02	127.4	38.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.7	11.6	3.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	142.4	142.4	0.2	284.7	73.78	142.4	43.40	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.8	13.4	3.48	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	125.3	115.7	0.3	236.3	61.23	125.3	38.20	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.4	104.4	14.5	210.3	54.49	104.4	31.82	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	122.6	132.8	0.3	260.6	67.52	122.6	37.37	410.0	0.85

3) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	85.43

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	125.2	115.6	0.3	236.2	61.20	125.2	38.18	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.5	104.5	14.5	210.5	54.54	104.5	31.85	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	122.7	132.9	0.3	260.8	67.59	122.7	37.40	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	4.77	261.90	1.82

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	2.7	2.7	0.6	5.5	1.42	2.7	0.82	410.0	0.85

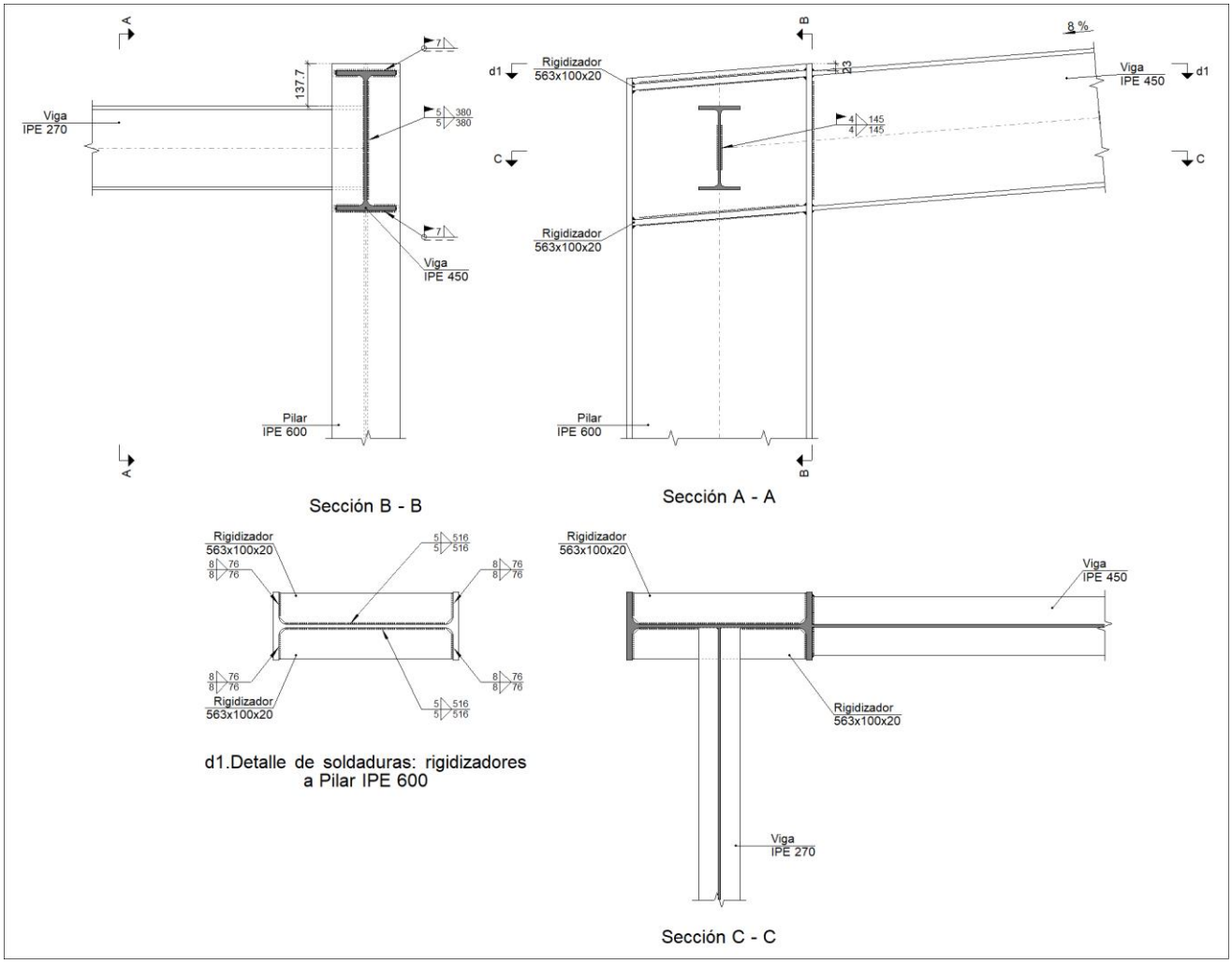
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	3030
			7	1104
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	290
			5	1520
			7	1314

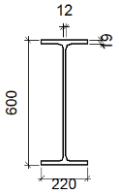
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	420x90x15	17.84
			Total	17.84

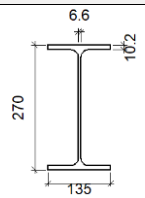
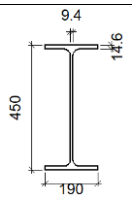
2.2.5.4.24 Tipo 25

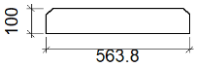
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 600		600	220	19	12	S275	2803.3	4179.4

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		563.8	100	20	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 600

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	72.38
	Cortante	kN	429.52	979.85	43.84
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	107.39	261.90	41.01
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	125.06	261.90	47.75
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	107.37	261.90	40.99
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	125.09	261.90	47.76
Ala	Desgarro	N/mm²	9.71	261.90	3.71
	Cortante	N/mm²	68.48	261.90	26.15
Viga IPE 270 Alma	Punzonamiento	kN	7.04	716.04	0.98
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	7.04	101.92	6.91

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	76	19.0	85.43
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	516	12.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	91.1	98.6	0.0	193.6	50.17	91.1	27.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	31.7	55.0	14.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	106.0	114.9	0.1	225.4	58.42	106.0	32.33	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	37.0	64.0	16.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	91.0	98.6	0.0	193.5	50.16	91.0	27.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	31.7	55.0	14.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	106.1	114.9	0.1	225.5	58.44	106.1	32.34	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	37.0	64.1	16.60	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	121.0	111.7	0.3	228.2	59.12	121.0	36.88	410.0	0.85
Soldadura del alma	107.4	107.4	14.8	216.3	56.05	107.4	32.74	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	123.1	133.4	0.4	261.7	67.83	123.1	37.53	410.0	0.85

3) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	7.46	261.90	2.85

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	4.3	4.3	0.6	8.7	2.24	4.3	1.31	410.0	0.85

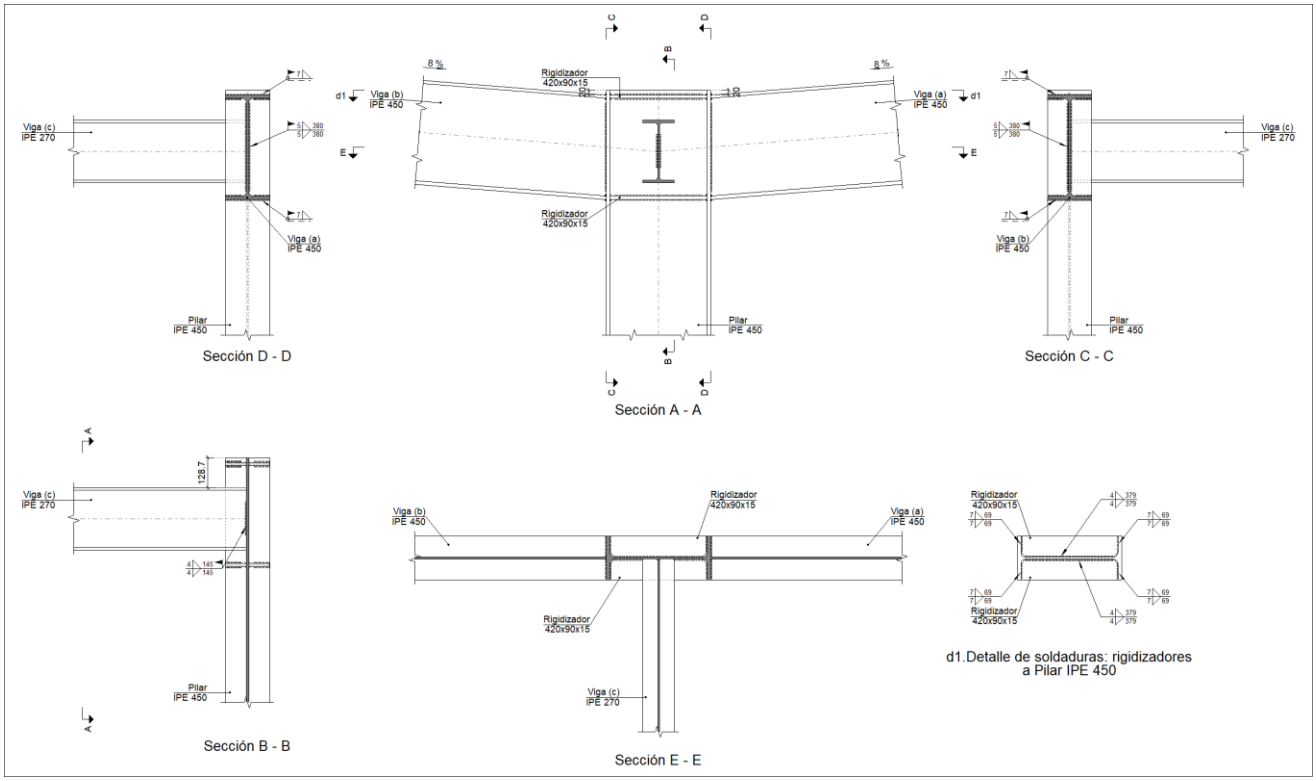
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	4126
			8	1216
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	290
			5	760
			7	716

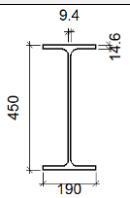
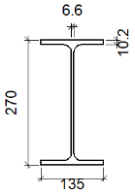
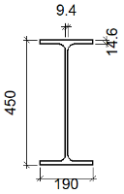
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	563x100x20	35.41
			Total	35.41

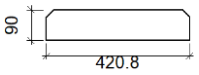
2.2.5.4.25 Tipo 26

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		420.8	90	15	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 450

	Comprobaciones de resistencia					
	Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Viga (c) IPE 270	Panel	Esbeltez	--	--	--	69.18
		Cortante	kN	50.64	575.66	8.80
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	171.17	261.90	65.36
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	188.58	261.90	72.00
	Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	168.20	261.90	64.22
	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	187.59	261.90	71.62
	Ala	Cortante	N/mm²	25.91	261.90	9.89
	Alma	Punzonamiento	kN	3.91	560.90	0.70
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	3.95	67.53	5.84

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	69	14.6	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	379	9.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	129.7	129.7	0.1	259.4	67.22	129.7	39.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.7	11.5	2.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	142.9	142.9	0.0	285.7	74.05	142.9	43.56	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.7	13.3	3.45	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	127.4	127.4	0.1	254.9	66.05	127.4	38.85	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.7	11.5	2.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	142.1	142.1	0.2	284.2	73.66	142.1	43.33	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.7	13.3	3.45	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	124.8	115.2	0.3	235.4	61.00	124.8	38.05	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.5	104.5	14.5	210.5	54.55	104.5	31.86	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	122.4	132.6	0.3	260.2	67.43	122.4	37.31	410.0	0.85

3) Viga (a) IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	5	380	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	85.43

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	124.8	115.2	0.3	235.4	61.00	124.8	38.05	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.5	104.5	14.5	210.5	54.55	104.5	31.86	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	122.4	132.6	0.3	260.2	67.43	122.4	37.31	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 270

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	4.30	261.90	1.64

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	6.6	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	2.4	2.4	0.6	4.9	1.27	2.4	0.73	410.0	0.85

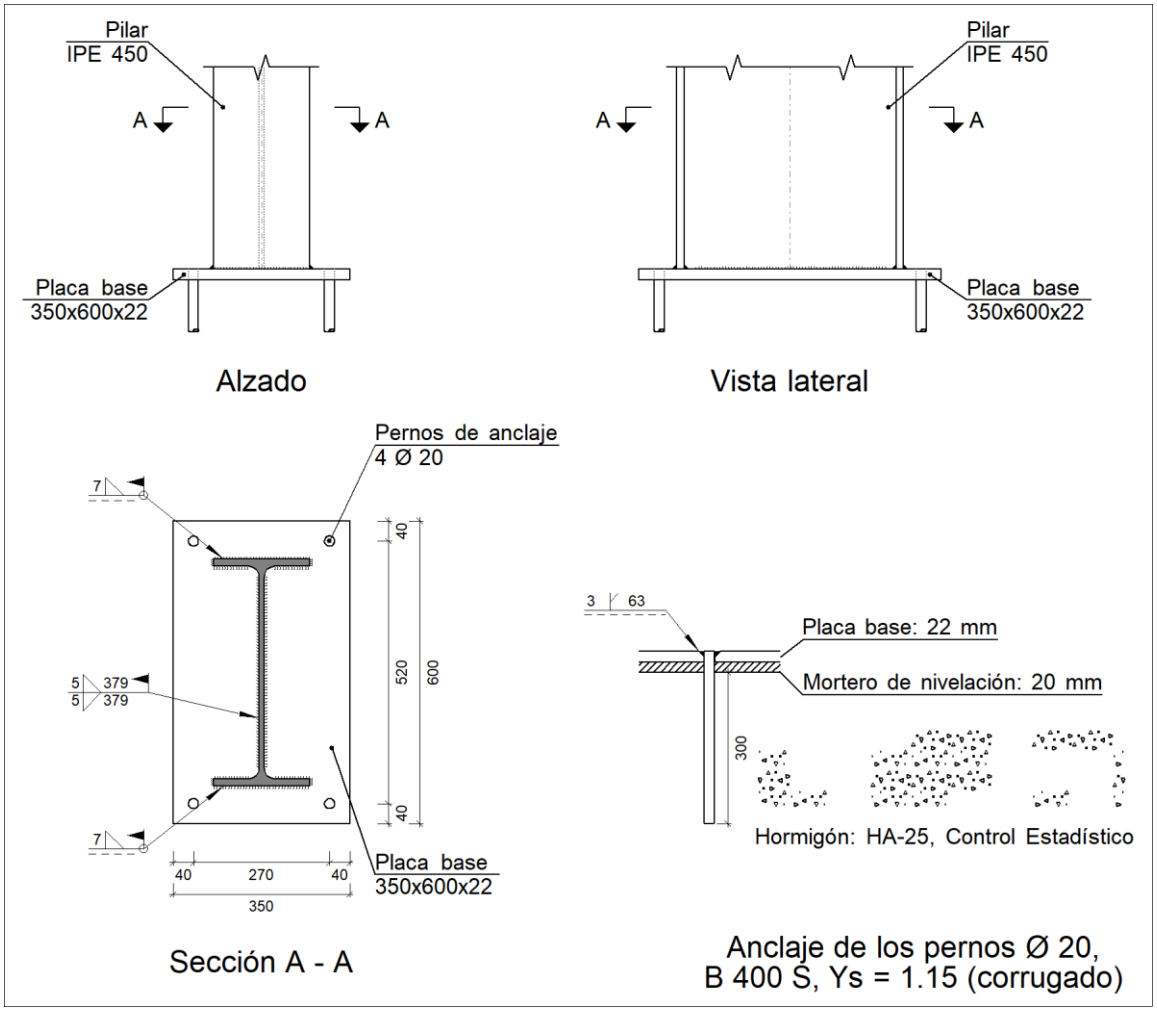
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	3030
			7	1104
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	290
			5	1520
			7	1314

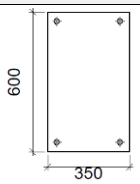
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	420x90x15	17.84
			Total	17.84

2.2.5.4.26 Tipo 27

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		350	600	22	4	26	22	3	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 450

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	5	379	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	32.2	32.2	0.6	64.5	16.71	32.2	9.83	410.0	0.85
Soldadura del alma	20.9	20.9	2.1	42.0	10.88	20.9	6.38	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	32.2	32.2	0.6	64.5	16.71	32.2	9.83	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 5.228 t Calculado: 0.72 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.66 t Calculado: 0.212 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 5.228 t Calculado: 1.024 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 0.764 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 266.602 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 23.494 t Calculado: 0.199 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 318.267 kp/cm²	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 262.395 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 565.906 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 565.906 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 4112.32	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 6059.32	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2422.69	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2422.69	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0423		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	3	63	20.0	90.00
l: Longitud efectiva *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	119.2	206.5	53.52	0.0	0.00	410.0	0.85

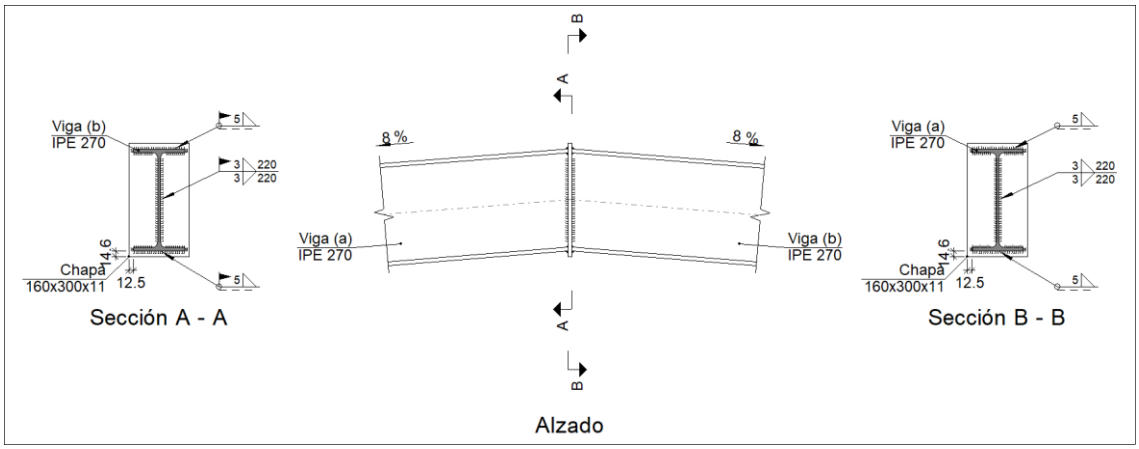
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	758
			7	716

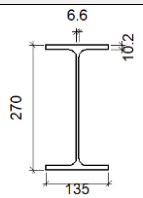
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x600x22	36.27
			Total	36.27
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 362	3.57
			Total	3.57

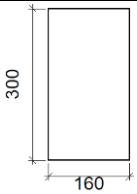
2.2.5.4.27Tipo 28

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Chapa frontal		160	300	11	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	54.8	59.4	0.4	116.6	30.21	57.5	17.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	21.5	21.5	0.5	43.1	11.16	21.5	6.56	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.2	68.5	1.1	134.4	34.82	70.4	21.46	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 270

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	135	10.2	85.43
Soldadura del alma	En ángulo	3	220	6.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	135	10.2	85.43

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	54.8	59.4	4.4	116.8	30.27	57.5	17.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	21.5	21.5	0.4	43.1	11.16	21.5	6.56	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.2	68.5	3.7	134.5	34.86	70.4	21.46	410.0	0.85

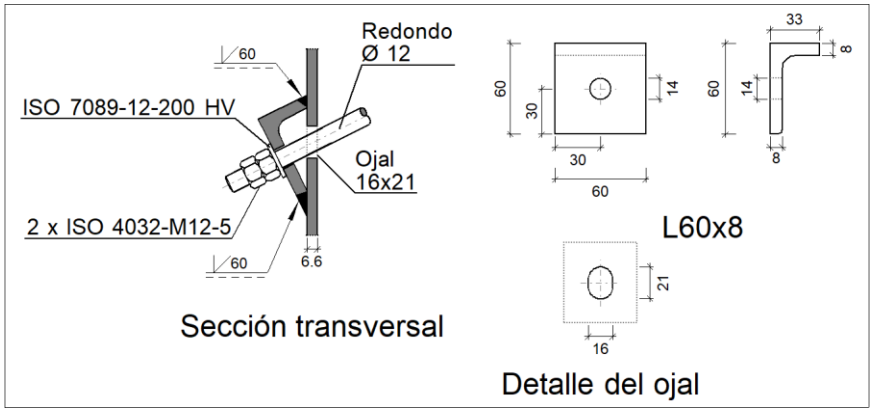
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	441
			5	508
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	441
			5	508

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	160x300x11	4.14
			Total	4.14

2.2.5.4.28 Tipo 29

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	7.96	55.65	14.31
Flector	--	--	--	56.07

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	60
l: Longitud efectiva			

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
			Total	0.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

2.2.5.5 Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	20386
			4	54547
			5	213768
			6	121872
			7	23682
			8	51504
			9	7728
		A tope en bisel simple	8	29120
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	251
			6	4273
			9	4021
			12	14476
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	10537
			4	27820
			5	91171
			6	19027
			7	39846
			8	102812

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	30	250x60x8	28.30
		16	420x90x15	71.35
		56	420x90x18	299.67
		144	563x100x20	1274.63
	Chapas	4	160x300x11	16.58
		15	175x360x14	103.86
		30	220x490x15	380.80
			Total	2175.20

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	12800	90.03
		L70x8	1760	14.59
			Total	104.62

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	448	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	224	ISO 7089-12

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	16	350x550x20	483.56
		18	350x600x22	652.81
		36	450x850x30	3242.84
	Rigidizadores pasantes	32	550/360x150/60x7	130.03
		72	850/610x200/80x9	791.51
			Total	5300.74
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 362	3.57
		68	Ø 20 - L = 412	69.09
		64	Ø 20 - L = 760	119.95
		144	Ø 32 - L = 1182	1074.58
			Total	1267.20

2.2.6 Medición y comprobación de zapatas aisladas

2.2.6.1 Medición

Referencias: (N177 - N185) y (N182 - N189)		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	21x3.65 21x5.76	76.65 120.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	21x3.35 21x5.29	70.35 111.03
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	21x3.65 21x5.76	76.65 120.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	21x3.35 21x5.29	70.35 111.03
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	294.00 464.02	 464.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	323.40 510.42	 510.42

Referencias: (N180 - N192), N3, N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67, N75, N83, N91, N99, N107, N115 y N123		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.00 9x1.78	18.00 15.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.00 9x1.78	18.00 15.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.00 9x1.78	18.00 15.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.00 9x1.78	18.00 15.98
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	72.00 63.92	 63.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	79.20 70.31	 70.31

Referencias: N1, N6, N9, N14, N57, N62, N65, N70, N113, N118, N121 y N126		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	19x3.05 19x4.81	57.95 91.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	19x3.05 19x4.81	57.95 91.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	19x3.05 19x4.81	57.95 91.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	19x3.05 19x4.81	57.95 91.46
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	231.80 365.84	 365.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	254.98 402.42	 402.42

Referencias: N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N73, N78, N81, N86, N89, N94, N97, N102, N105 y N110		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	20x3.15 20x4.97	63.00 99.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	20x3.15 20x4.97	63.00 99.43

Referencias: N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N73, N78, N81, N86, N89, N94, N97, N102, N105 y N110		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	20x3.15 20x4.97	63.00 99.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	20x3.15 20x4.97	63.00 99.43
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	252.00 397.72	 397.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	277.20 437.49	 437.49

Referencias: N129, N131, N137, N139, N141, N143, N145, N147, N149, N151, N153, N155, N157 y N159		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.35 10x3.71	23.50 37.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.35 10x3.71	23.50 37.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.35 10x3.71	23.50 37.09
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.35 10x3.71	23.50 37.09
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	94.00 148.36	 148.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	103.40 163.20	 163.20

Referencias: N133 y N135		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.15 9x3.39	19.35 30.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.15 9x3.39	19.35 30.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.15 9x3.39	19.35 30.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.15 9x3.39	19.35 30.54
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	77.40 122.16	 122.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	85.14 134.38	 134.38

2.2.6.2 Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: (N177 - N185) y (N182 - N189)		2x510.42	1020.84	2x14.28	2x1.19
Referencias: (N180 - N192), N3, N11, N19, N27, N35, N43, N51, N59, N67, N75, N83, N91, N99, N107, N115 y N123	17x70.31		1195.27	17x1.98	17x0.44
Referencias: N1, N6, N9, N14, N57, N62, N65, N70, N113, N118, N121 y N126		12x402.42	4829.04	12x11.91	12x0.99
Referencias: N17, N22, N25, N30, N33, N38, N41, N46, N49, N54, N73, N78, N81, N86, N89, N94, N97, N102, N105 y N110		20x437.49	8749.80	20x12.68	20x1.06
Referencias: N129, N131, N137, N139, N141, N143, N145, N147, N149, N151, N153, N155, N157 y N159		14x163.20	2284.80	14x4.80	14x0.60
Referencias: N133 y N135		2x134.38	268.76	2x4.05	2x0.51
Totales	1195.27	17153.24	18348.51	534.01	52.33

2.2.6.3 Comprobación

Referencia: (N177 - N185) Dimensiones: 345 x 345 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.064 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.583 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.145 kp/cm²	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: 12047.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.85 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 33.07 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.84 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.72 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.25 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm	
- N177:	Calculado: 112 cm	Cumple
- N185:	Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00204	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00204	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: (N177 - N185)
Dimensiones: 345 x 345 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 93.68 t

Referencia: (N177 - N185) Dimensiones: 345 x 345 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 93.68 t		
Referencia: (N182 - N189) Dimensiones: 345 x 345 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.065 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.584 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.147 kp/cm²	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: 11683.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.86 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 33.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.84 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.73 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.26 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm	
- N182:	Calculado: 112 cm	Cumple
- N189:	Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00204	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00204	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple

Referencia: (N182 - N189)
Dimensiones: 345 x 345 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 86 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04

Referencia: (N182 - N189) Dimensiones: 345 x 345 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 93.68 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 93.68 t		
Referencia: (N180 - N192) Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.633 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.734 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.909 kp/cm²	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: 1448.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 367.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.05 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.69 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.55 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 21.09 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 38 cm	
- N180:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- N192:	Mínimo: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	

Referencia: (N180 - N192) Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0008	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.35 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.49 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		
Referencia: N1 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.323 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.367 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.413 kp/cm²	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: 1167.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1122.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.28 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 1.15 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		

Referencia: N3		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.158 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.186 kp/cm²	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.301 kp/cm²	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: 44.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 838.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.76 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.01 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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

Referencia: N3		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		

Referencia: N6		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.323 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.367 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.413 kp/cm²	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.*		

Referencia: N6 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1167.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1122.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.28 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 1.15 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N6		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		
Referencia: N9		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.116 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.563 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.26 kp/cm²	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: 3228.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.83 t·m	Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 22.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.63 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.43 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N9
Dimensiones: 315 x 315 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t

Referencia: N11
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.556 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.607 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.721 kp/cm²	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: 164.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 428.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.41 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.55 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.59 t	Cumple

Referencia: N11
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 34.35 t/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N11:	Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	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:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		
Referencia: N14 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.116 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.563 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.26 kp/cm²	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: 3228.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.83 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.81 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.63 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.43 t/m²	Cumple

Referencia: N14 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N14:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: N14 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		

Referencia: N17 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.993 kp/cm²	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: 11848.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N17:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple

Referencia: N17 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N17		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N19		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.761 kp/cm²	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: 1623.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.49 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N19:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple

Referencia: N19
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t

Referencia: N22

Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.993 kp/cm²	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: 11848.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N22:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N22		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N25		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.017 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple

Referencia: N25 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.044 kp/cm²	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: 11925.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 44.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.08 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm	
- N25:	Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N25 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N27 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.761 kp/cm²	Cumple

Referencia: N27
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

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: 1780.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.67 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N27:	Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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

Referencia: N27
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t

Referencia: N30
Dimensiones: 325 x 325 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.017 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.044 kp/cm²	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: 11925.6 %	Cumple

Referencia: N30 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 44.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.08 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N30:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N30 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N33 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.995 kp/cm²	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: 11997.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple

Referencia: N33 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N33		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N35		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.761 kp/cm²	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: 1786.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.67 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple

Referencia: N35
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N35:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: N35 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		

Referencia: N38 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.995 kp/cm²	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: 11997.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple

Referencia: N38 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N41		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.995 kp/cm²	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: 12063.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N41:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	

Referencia: N41
Dimensiones: 325 x 325 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)

Referencia: N41 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		
Referencia: N43 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.761 kp/cm²	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: 1791.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.67 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N43:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	

Referencia: N43 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		
Referencia: N46 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.995 kp/cm²	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: 12063.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N46:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N49		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple

Referencia: N49 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.995 kp/cm²	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: 12123.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.97 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm	
- N49:	Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N49 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N51 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.761 kp/cm²	Cumple

Referencia: N51
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

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: 1795.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.67 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N51:	Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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

Referencia: N51
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t

Referencia: N54
Dimensiones: 325 x 325 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.995 kp/cm²	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: 12123.8 %	Cumple

Referencia: N54 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.97 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N54:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N54 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N57 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.092 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.513 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.219 kp/cm²	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: 4236.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.86 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.72 t·m	Cumple

Referencia: N57 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.56 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.67 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N57:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	

Referencia: N57 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		

Referencia: N59 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.546 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.605 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.718 kp/cm²	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: 1805.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 546.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.24 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.62 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.58 t	Cumple

Referencia: N59
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 33.59 t/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N59:	Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	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:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: N59 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		
Referencia: N62 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.092 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.513 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.219 kp/cm²	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: 4236.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.86 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.56 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.67 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple

Referencia: N62
Dimensiones: 315 x 315 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N62:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE* - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.00202 Calculado: 0.00202	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)* - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm Calculado: 38 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 38 cm Calculado: 38 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N62		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		

Referencia: N65		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.092 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.516 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.221 kp/cm²	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: 3904.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.88 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.56 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N65:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple

Referencia: N65
Dimensiones: 315 x 315 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18

Referencia: N65 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		
Referencia: N67 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.546 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.604 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.722 kp/cm²	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: 1611.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 540.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.46 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.25 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.63 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.6 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N67:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: N67 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		

Referencia: N70 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: N70 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.088 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.514 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.212 kp/cm²	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: 4082.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.87 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.55 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.68 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N70:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	

Referencia: N70		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		

Referencia: N73		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.992 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.436 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.992 kp/cm²	Cumple

Referencia: N73 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
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: 11590.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.82 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm	
- N73:	Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N73		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N75		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.763 kp/cm²	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: 1597.8 %	Cumple

Referencia: N75 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 439.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.68 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N75:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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

Referencia: N75		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		

Referencia: N78		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.994 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.999 kp/cm²	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: 11890.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.85 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.22 t	Cumple

Referencia: N78 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 5.39 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	 Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N78:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE* - En dirección X: - En dirección Y:	 Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)* - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	 Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der:	 Mínimo: 16 cm Calculado: 43 cm	 Cumple

Referencia: N78 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N81 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.996 kp/cm²	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: 11556.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple

Referencia: N81 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N81:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: N81 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N83 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.763 kp/cm²	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: 1596.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.68 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N83:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: N83
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)

Referencia: N83		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		

Referencia: N86		
Dimensiones: 325 x 325 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.996 kp/cm²	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: 11832.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N86:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	

Referencia: N86
Dimensiones: 325 x 325 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t

Referencia: N89

Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.996 kp/cm²	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: 11496.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N89:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N89 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N91 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple

Referencia: N91
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.763 kp/cm²	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: 1591.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.68 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N91:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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

Referencia: N91
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t

Referencia: N94
Dimensiones: 325 x 325 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.437 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.996 kp/cm²	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: 11769.4 %	Cumple

Referencia: N94 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N94:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N94 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N97 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.017 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.045 kp/cm²	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: 11430.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 44.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.08 t·m	Cumple

Referencia: N97 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N97:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N97
Dimensiones: 325 x 325 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t

Referencia: N99
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.763 kp/cm²	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: 1586.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.68 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple

Referencia: N99
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N99:	Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Mínimo: 0.0006	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	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:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: N99 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		

Referencia: N102 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.017 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.044 kp/cm²	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: 11700.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 44.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.98 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 24.08 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple

Referencia: N102 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N102:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple

Referencia: N102 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N105 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.994 kp/cm²	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: 11332.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N105:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	

Referencia: N105
Dimensiones: 325 x 325 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)

Referencia: N105 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N107 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.552 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.763 kp/cm²	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: 1446.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 438.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.93 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 33.9 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N107:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0006	

Referencia: N107 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		
Referencia: N110 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.438 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.994 kp/cm²	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: 11608.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 45.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.99 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.64 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N110:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N110 Dimensiones: 325 x 325 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 88.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 88.52 t		

Referencia: N113 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.114 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.562 kp/cm²	Cumple

Referencia: N113 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.258 kp/cm²	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: 3080.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.84 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.63 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.41 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm	
- N113:	Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N113 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		

Referencia: N115 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.557 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.606 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.724 kp/cm²	Cumple

Referencia: N115
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

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: 133.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 417.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.40 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.26 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.55 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 34.37 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N115:	Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	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

Referencia: N115
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	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: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.38
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.37
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t

Referencia: N118
Dimensiones: 315 x 315 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.112 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 1.561 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.254 kp/cm²	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: 3160.1 %	Cumple

Referencia: N118 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 40.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.83 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 22.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.62 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.42 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N118:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N118		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		

Referencia: N121		
Dimensiones: 315 x 315 x 120		
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.324 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.367 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.414 kp/cm²	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: 1163.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1117.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.31 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.11 t·m	Cumple

Referencia: N121 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.78 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 1.17 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N121:	Mínimo: 110 cm Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N121
Dimensiones: 315 x 315 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t

Referencia: N123
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.158 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.185 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.303 kp/cm²	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: 43.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 828.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.77 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.45 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.76 t	Cumple

Referencia: N123
Dimensiones: 210 x 210 x 45
Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 3.99 t/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
- N123:	Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	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, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	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:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: N123 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø12c/24 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/24 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 24.63 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 24.63 t		

Referencia: N126 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.323 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.367 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.414 kp/cm²	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: 1165.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1116.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.29 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.11 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.77 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 1.16 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 120 cm	Cumple

Referencia: N126
Dimensiones: 315 x 315 x 120
Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 110 cm	
- N126:	Calculado: 112 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00202	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00202	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple

Referencia: N126 Dimensiones: 315 x 315 x 120 Armados: Xi:Ø16c/16 Yi:Ø16c/16 Xs:Ø16c/16 Ys:Ø16c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.20 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.20 t		

Referencia: N129 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.28 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.232 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.562 kp/cm²	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: 17.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 56585.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.22 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.62 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.34 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.2 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N129:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	

Referencia: N129 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		

Referencia: N129 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		
Referencia: N131 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.274 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.253 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.549 kp/cm²	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: 28.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 69808.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.79 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.55 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.48 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.76 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N131:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	

Referencia: N131
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t

Referencia: N133

Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.329 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.27 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.659 kp/cm²	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: 0.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 72219.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.67 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.33 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.37 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.76 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N133:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N133 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 42.38 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 42.38 t		

Referencia: N135 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.283 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.28 kp/cm²	Cumple

Referencia: N135 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.566 kp/cm²	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: 23.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 67932.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.83 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.58 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.54 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.31 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.25 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N135:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.00201	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N135 Dimensiones: 225 x 225 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 42.38 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 42.38 t		

Referencia: N137 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.257 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.244 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.515 kp/cm²	Cumple

Referencia: N137
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

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: 28.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 84850.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.85 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.64 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.90 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.39 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.26 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N137:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N137		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		

Referencia: N139		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.262 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.254 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.525 kp/cm²	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: 27.7 %	Cumple

Referencia: N139 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 90279.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.03 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.75 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N139:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N139
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t

Referencia: N141
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.273 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.253 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.548 kp/cm²	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: 29.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 69669.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.78 t·m	Cumple

Referencia: N141
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.54 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.48 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.75 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N141:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N141 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		

Referencia: N143 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.28 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.233 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.561 kp/cm²	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: 17.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 56508.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.21 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.62 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.31 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.38 t	Cumple

Referencia: N143
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m²	
Criterio de CYPE	Calculado: 2.2 t/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 70 cm	
- N143:	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N143 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		

Referencia: N145 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.279 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.233 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.56 kp/cm²	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: 17.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 57336.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.19 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.62 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.27 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.2 t/m²	Cumple

Referencia: N145 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N145:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N145 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		
Referencia: N147 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.272 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.253 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.546 kp/cm²	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: 29.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 70525.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.75 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.49 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.75 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N147:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple

Referencia: N147 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N147		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		
Referencia: N149		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.261 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.255 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.524 kp/cm²	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: 28.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 91377.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.86 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.90 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.75 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N149:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple

Referencia: N149
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02

Referencia: N149 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		

Referencia: N151 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.256 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.245 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.512 kp/cm²	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: 29.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 85812.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.74 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.64 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.74 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.39 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.26 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N151:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N151 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		
Referencia: N153 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.256 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.245 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.512 kp/cm²	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: 29.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 85812.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.74 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.64 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.74 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.39 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.26 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N153:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N153		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		

Referencia: N155		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.261 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.255 kp/cm²	Cumple

Referencia: N155 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.524 kp/cm²	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: 28.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 91377.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.86 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.90 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.75 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N155:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N155 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		

Referencia: N157 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.272 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.253 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.546 kp/cm²	Cumple

Referencia: N157
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

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: 29.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 70525.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.75 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.49 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.75 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N157:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N157		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t		

Referencia: N159		
Dimensiones: 245 x 245 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.279 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.233 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.56 kp/cm²	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: 17.9 %	Cumple

Referencia: N159 Dimensiones: 245 x 245 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 57336.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.19 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.62 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.27 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.38 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 2.2 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N159:	Mínimo: 70 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N159
Dimensiones: 245 x 245 x 80
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 46.52 t
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 46.52 t

2.2.7 Medición y comprobación de vigas de atado

2.2.7.1 Medición

Referencias: C.1 [N107-N99], C.1 [N67-(N180 - N192)], C.1 [N155-N153], C.1 [N159-N157], C.1 [N65-(N182 - N189)], C.1 [N110-N102], C.1 [N62-N54], C.1 [N113-N105], C.1 [N105-N97], C.1 [N86-N78], C.1 [N62-(N177 - N185)], C.1 [N59-N51], C.1 [N139-N137], C.1 [N70-(N177 - N185)], C.1 [N59-(N180 - N192)], C.1 [N57-N49], C.1 [N102-N94], C.1 [N118-N110], C.1 [N9-N1], C.1 [N57-(N182 - N189)], C.1 [N54-N46], C.1 [N121-N113], C.1 [N99-N91], C.1 [N51-N43], C.1 [N123-N115], C.1 [N11-N3], C.1 [N151-N149], C.1 [N49-N41], C.1 [N126-N118], C.1 [N157-N155], C.1 [N97-N89], C.1 [N46-N38], C.1 [N129-N121], C.1 [N14-N6], C.1 [N43-N35], C.1 [N89-N81], C.1 [N151-N3], C.1 [N141-N139], C.1 [N41-N33], C.1 [N131-N129], C.1 [N149-N147], C.1 [N38-N30], C.1 [N17-N9], C.1 [N94-N86], C.1 [N81-N73], C.1 [N147-N145], C.1 [N133-N131], C.1 [N145-N1], C.1 [N33-N25], C.1 [N30-N22], C.1 [N135-N123], C.1 [N75-N67], C.1 [N19-N11], C.1 [N135-N133], C.1 [N25-N17], C.1 [N22-N14], C.1 [N137-N123], C.1 [N83-N75], C.1 [N115-N107], C.1 [N143-N141], C.1 [N153-N3], C.1 [N78-N70], C.1 [N143-N126], C.1 [N159-N6], C.1 [N91-N83], C.1 [N35-N27], C.1 [N27-N19] y C.1 [N73-N65]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.635.77	21.2018.82	24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.096.35	23.3220.70	27.05

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: C.1 [N107-N99], C.1 [N67-(N180 - N192)], C.1 [N155-N153], C.1 [N159-N157], C.1 [N65-(N182 - N189)], C.1 [N110-N102], C.1 [N62-N54], C.1 [N113-N105], C.1 [N105-N97], C.1 [N86-N78], C.1 [N62-(N177 - N185)], C.1 [N59-N51], C.1 [N139-N137], C.1 [N70-(N177 - N185)], C.1 [N59-(N180 - N192)], C.1 [N57-N49], C.1 [N102-N94], C.1 [N118-N110], C.1 [N9-N1], C.1 [N57-(N182 - N189)], C.1 [N54-N46], C.1 [N121-N113], C.1 [N99-N91], C.1 [N51-N43], C.1 [N123-N115], C.1 [N11-N3], C.1 [N151-N149], C.1 [N49-N41], C.1 [N126-N118], C.1 [N157-N155], C.1 [N97-N89], C.1 [N46-N38], C.1 [N129-N121], C.1 [N14-N6], C.1 [N43-N35], C.1 [N89-N81], C.1 [N151-N3], C.1 [N141-N139], C.1 [N41-N33], C.1 [N131-N129], C.1 [N149-N147], C.1 [N38-N30], C.1 [N17-N9], C.1 [N94-N86], C.1 [N81-N73], C.1 [N147-N145], C.1 [N133-N131], C.1 [N145-N1], C.1 [N33-N25], C.1 [N30-N22], C.1 [N135-N123], C.1 [N75-N67], C.1 [N19-N11], C.1 [N135-N133], C.1 [N25-N17], C.1 [N22-N14], C.1 [N137-N123], C.1 [N83-N75], C.1 [N115-N107], C.1 [N143-N141], C.1 [N153-N3], C.1 [N78-N70], C.1 [N143-N126], C.1 [N159-N6], C.1 [N91-N83], C.1 [N35-N27], C.1 [N27-N19] y C.1 [N73-N65]	68x6.35	68x20.70	1839.40	68x0.46	68x0.12
Totales	431.80	1407.60	1839.40	31.55	7.89

2.2.7.2 Comprobación

Referencia: C.1 [N107-N99] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N67-(N180 - N192)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N67-(N180 - N192)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N155-N153] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N159-N157] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N159-N157] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N65-(N182 - N189)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)

Referencia: C.1 [N65-(N182 - N189)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N110-N102] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N62-N54] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N62-N54] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N113-N105] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N105-N97] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N86-N78] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N86-N78] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N62-(N177 - N185)] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N59-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N59-N51] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N139-N137] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N70-(N177 - N185)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N59-(N180 - N192)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N59-(N180 - N192)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N57-N49] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N102-N94] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N102-N94] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N118-N110] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N9-N1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N57-(N182 - N189)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N57-(N182 - N189)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N54-N46] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N121-N113] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N121-N113] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N99-N91] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N51-N43] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N123-N115] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N123-N115] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N11-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N151-N149] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N151-N149] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N49-N41] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N126-N118] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N157-N155] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N157-N155] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N97-N89] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N46-N38] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N46-N38] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N129-N121] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N14-N6] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N43-N35] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N43-N35] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N89-N81] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N151-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N151-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N141-N139] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N41-N33] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N131-N129] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N131-N129] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N149-N147] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N38-N30] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N38-N30] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N17-N9] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N94-N86] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N81-N73] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N81-N73] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N147-N145] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N133-N131] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N133-N131] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N145-N1] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N33-N25] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N30-N22] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N30-N22] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N135-N123] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N75-N67] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N75-N67] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N19-N11] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N135-N133] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N25-N17] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N25-N17] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N22-N14] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N137-N123] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N137-N123] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N83-N75] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N115-N107] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N143-N141] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N143-N141] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N153-N3] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N78-N70] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N78-N70] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N143-N126] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:	Mínimo: 3.7 cm	
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal:		
Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes:	Máximo: 30 cm	
Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal:		
Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N159-N6] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N91-N83] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Referencia: C.1 [N91-N83] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

Referencia: C.1 [N35-N27] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N27-N19] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N27-N19] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)
- No llegan estados de carga a la cimentación.

Referencia: C.1 [N73-N65] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N73-N65] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

2.3 Red de evacuación de aguas pluviales

2.3.1 Intensidad pluviométrica

Con el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas (Ilustración 29. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas. Fuente: Figura B.1. del documento CTE DB HS 5.), se observa que la parcela donde se va a construir la nave pertenece a la zona B, con una isolínea de 60:

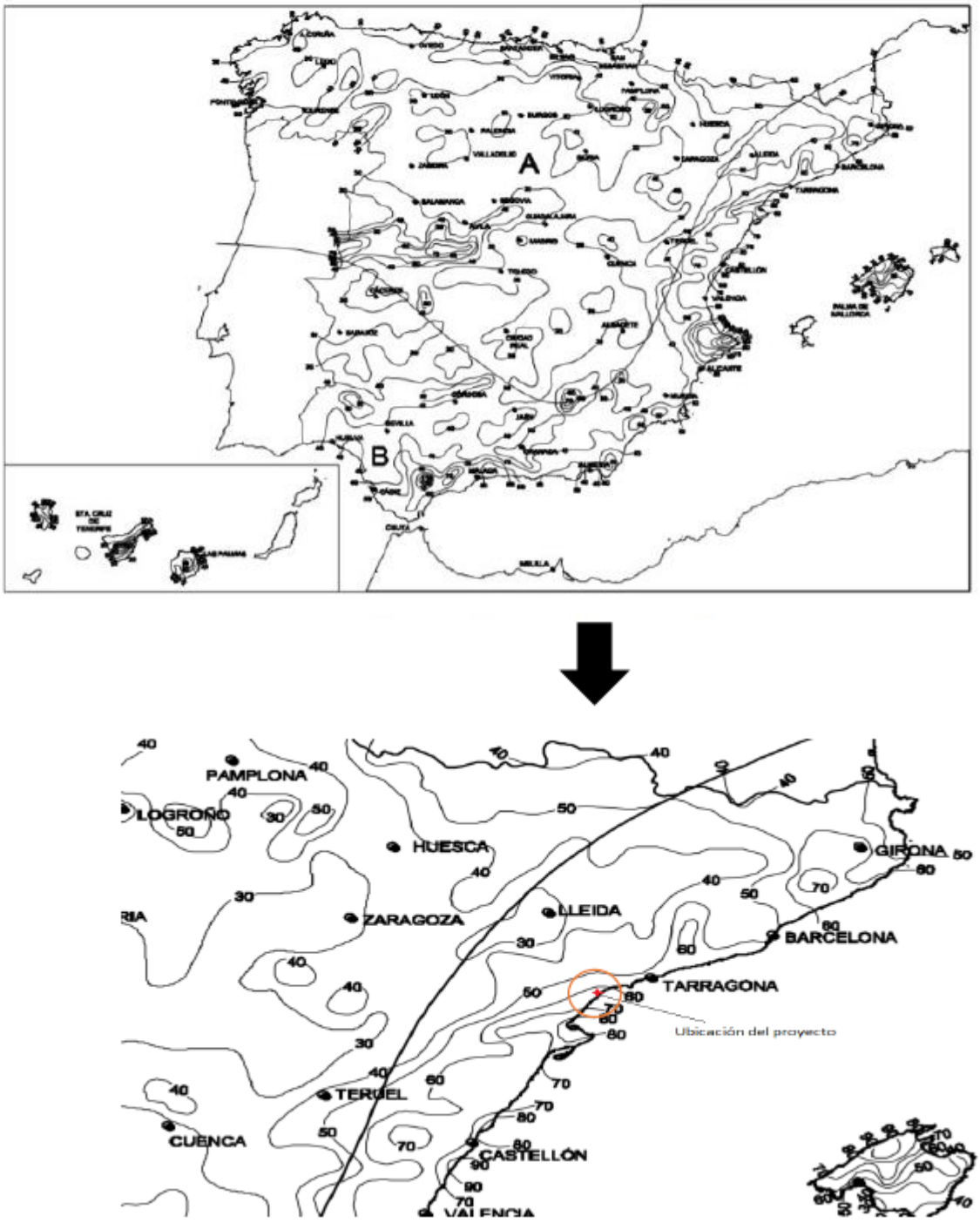


Ilustración 29. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas. Fuente: Figura B.1. del documento CTE DB HS 5.

Con estos datos se obtiene un valor de 135mm/h de la siguiente tabla:

Tabla 11. Tabla de intensidades pluviométricas. Fuente: Tabla B.1. del documento CTE DB HS5.

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

2.3.2Superficie de trabajo

La tipología de nave en este caso se trata de dos cubiertas a dos aguas completamente idénticas:

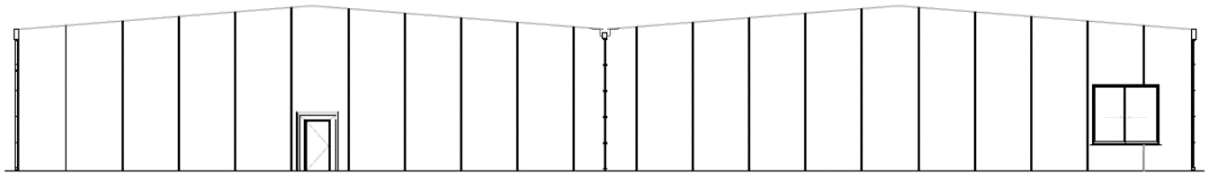


Ilustración 30. Alzado D de la nave.

Cuya superficie de cada agua es de 1000 m^2 (80 m x 12,5 m):

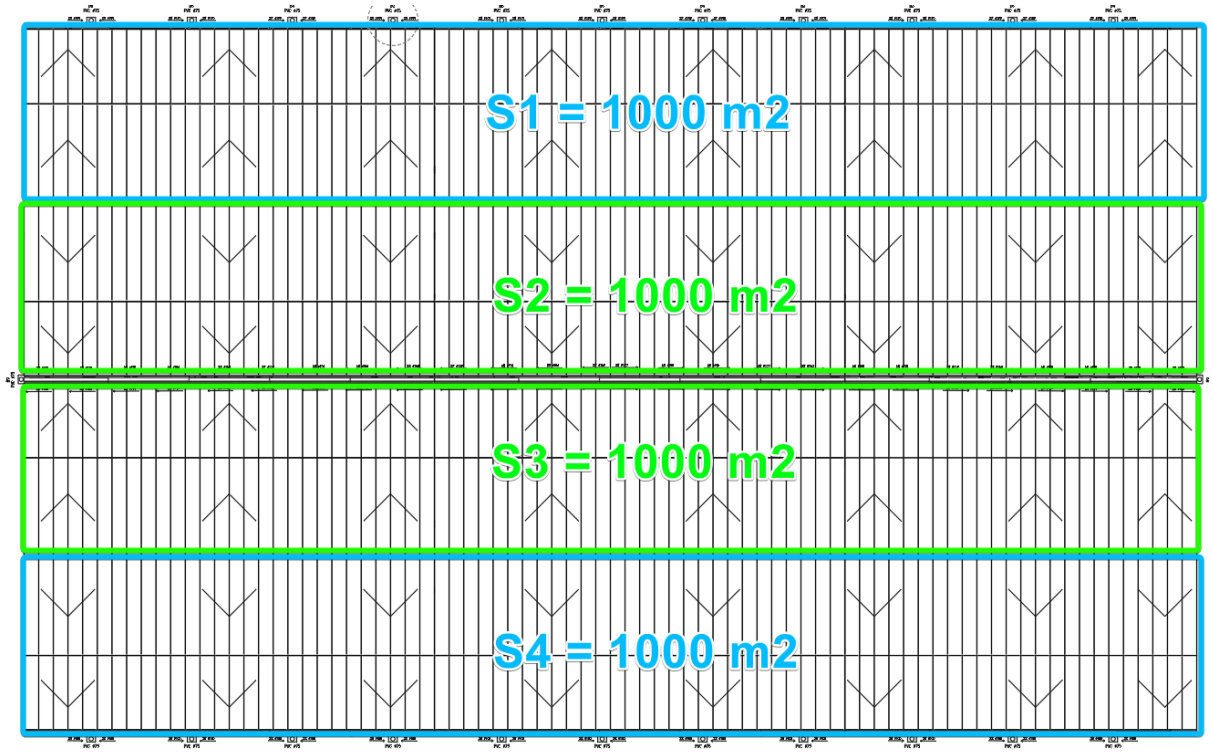


Ilustración 31. Superficie de trabajo de la cubierta.

Todas las superficies tienen la misma área de trabajo. La única diferencia es que el agua pluvial de las cubiertas de los extremos (color azul, S1, S4) será distribuida a través de los canalones y se recogerá a través de 11 bajantes, mientras que las cubiertas centrales (color verde, S2, S3) dirigirán el agua a un canalón central que dirigirá el agua pluvial a 2 bajantes ubicados 1 a cada lateral de la nave.

2.3.3Canalones

Debido a que los documentos CTE ofrecen una única tabla para intensidad pluviométrica de 100mm/h y no es este caso, será necesario adaptarla a nuestro régimen pluviométrico con un factor "f": (f= i/100).

2.3.3.1 Canalones cubiertas S1 y S4

Únicamente se tiene en cuenta una de las dos superficies simétricas para este cálculo, ya que el cálculo de la otra será idéntico.

$$f = \frac{i}{100} = \frac{135}{100} = \mathbf{1,35}$$

$$\boldsymbol{Superfície\ total} = 1000\ x\ 1{,}35 = \mathbf{1350\ m^2}$$

Esta será la superficie de trabajo adaptada a la intensidad pluviométrica de la zona.

La pendiente de los canalones será del 2% y se divide la evacuación de la cubierta en 11 bajantes:

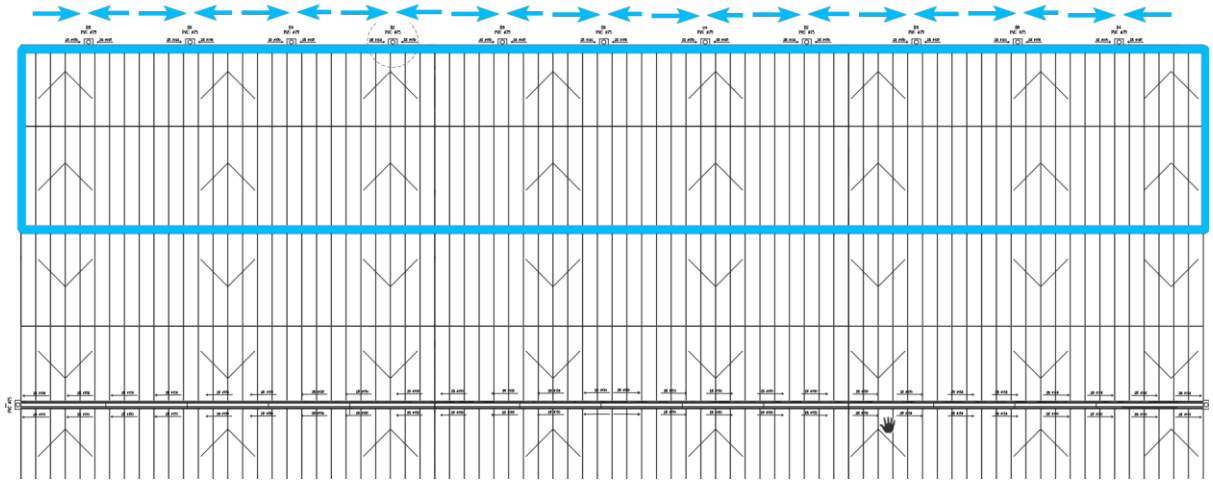


Ilustración 32. Distribución bajantes cubiertas S1 y S4.

Debido a que se ha dividido la evacuación de aguas en 11 bajantes, el área que recogerá cada canalón será 1/22 de la superficie total de trabajo, por tanto:

$$Sup.Canalon = \frac{1350}{22} = \mathbf{61,4\ m^2}$$

Con este dato se extrae el diámetro nominal del canalón, que en este caso será de 100mm:

Tabla 12.Fuente: Tabla 4.7. del documento CTE DB 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

2.3.3.2 Canalones cubiertas S2 y S3

Se sigue el mismo procedimiento que en el caso anterior:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{135}{100} = \mathbf{1,35}$$

$$\boldsymbol{Superfície\ total} = 1000\ x\ 1{,}35 = \mathbf{1350\ m^2}$$

En este caso, dado que las cubiertas S2 y S3 dirigen el agua a la misma línea de canalones, la superficie total de trabajo será 1350 x 2 =2700 m^2.

Siendo la pendiente de los canalones de 2% y un total de 5 bajantes, tal y como se ve a continuación:

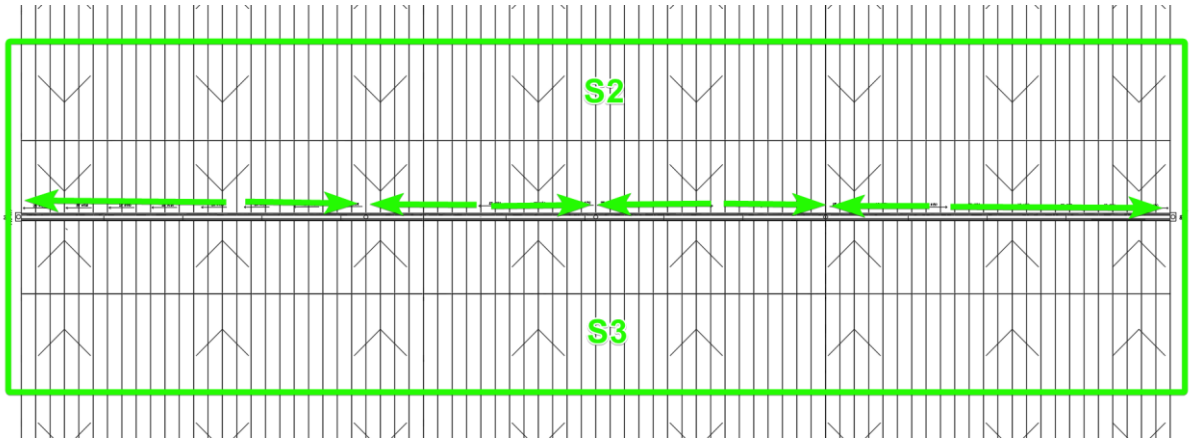


Ilustración 33. Distribución bajantes cubiertas S2 y S3.

Dado que existen 5 bajantes, se dividirá la superficie total entre 10 supuestos canalones:

$$Sup.Canalon = \frac{2700}{10} = \mathbf{270\ m^2}$$

Esta superficie será la superficie de canalón de los bajantes centrales. Los canalones de los extremos recogerán el doble de superficie dado que el bajante se encuentra ubicado en el lateral, de modo que la superficie de trabajo de los canelones de los extremos será de 540 m^2.

Con este dato se extrae el diámetro nominal de los canalones, que en este caso será de 200 mm para los centrales y de 250 mm para los extremos:

Tabla 13. Fuente: Tabla 4.7. del documento CTE DB 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	Centrales → 200
335	475	670	930	Exteriores → 250

Con esto, se decide colocar todos los canalones de esta cubierta de un mismo diámetro, por lo tanto, se realizará toda la hilera de canalones de diámetro 250 mm.

2.3.4 Bajantes

De igual modo que con los canalones, se procede a definir los bajantes diferenciando las cubiertas exteriores (S1, S4) de las interiores (S2, S3).

2.3.4.1 Bajantes cubiertas S1 y S4

Debido a que existen 11 bajantes en cada cubierta, cada bajante recogerá 1/11 de la superficie total. Esto equivale a 122,7 m^2 lo que significa, según la Tabla E.4 que el diámetro mínimo de la bajante será de 75 mm.

Tabla 14. Diámetro nominal de la bajante. Fuente: Tabla 4.8. del documento CTE DB HS5.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

2.3.4.2 Bajantes cubiertas S2 y S3

Para la recogida de agua pluvial en estas 2 cubiertas existen 5 bajantes, los cuales cada uno de ellos recoge la misma superficie de trabajo, de modo que se dividirá la superficie total entre estos 5 bajantes:

$$Sup.\,bajante = \frac{2700}{5} = \mathbf{540\ m^2}$$

Lo que significa, según la Tabla E.4 que el diámetro mínimo de la bajante será de 110 mm:

Tabla 15. Diámetro nominal de la bajante. Fuente: Tabla 4.8. del documento CTE DB HS5.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	*Diámetro nominal* de la *bajante* (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

2.3.5 Colectores

Las dimensiones del colector van variando a medida que se van incorporando bajantes, es decir, a medida que se añaden bajantes a la línea del colector, este tendrá que transportar un caudal de agua mayor por lo que su diámetro también deberá ser mayor.

Se hace la hipótesis de que los colectores tendrán una pendiente del 4%, con esto y con la superficie proyectada en la cubierta de cada colector, se podrá conocer los diámetros nominales necesarios en cada caso, con ayuda de la tabla 4.9. del documento CTE DB HS5:

Tabla 16. Fuente: Tabla 4.9. del documento CTE DB HS5.

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del *colector* 1 %	2 %	4 %	*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
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

El colector C1 recoge el agua de un bajante de la cubierta S4, lo que equivale una superficie de 122,7 m^2, que según la tabla 4.9. del documento CTE DB HS5 corresponde a un diámetro de 90 m^2.

El colector C2 recoge el agua de dos bajantes de la cubierta S4, lo que equivale una superficie de 245,4 m^2 (122,7 x 2) que según la tabla 4.9. del documento CTE DB HS5 corresponde a un diámetro de 90 m^2.

De igual forma se han ido calculando cada una de las superficies proyectadas en cada colector empleando la herramienta de Microsoft Excel obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 17. Diámetro de los colectores. Resultados.

Colector	Superficie proyectada (m^2)	Diámetro nominal del colector (mm)
C1	122.7	90
C2	245.4	90
C3	368.1	110
C4	490.8	125
C5	613.5	125
C6	736.2	160
C7	858.9	160
C8	981.6	160
C9	1104.3	160
C10	1227	160
C11	1349.7	200
C12	1349.7	200
C13	1349.7	200
C14	1889.7	200

C15	540	125
C16	1080	160
C17	1620	200
C18	1620	200
C19	3509.7	250
C20	3509.7	250
C21	540	125
C22	540	125
C23	540	125
C24	662.7	160
C25	785.4	160
C26	908.1	160
C27	1030.8	160
C28	1153.5	160
C29	1276.2	200
C30	1398.9	200
C31	1521.6	200
C32	1644.3	200
C33	1767	200
C34	1889.7	200
CG	5399.4	315

2.3.6 Arquetas

Debajo de cada colector irá instalada una arqueta con la condición, según normativa, de que entre una y otra haya una distancia máxima de 15 metros.

Las dimensiones de estas irán en función del diámetro de los colectores de salida. Por lo tanto, con estos diámetros y con la Tabla 4.13 del documento CTE DB HS5 se podrá obtener las dimensiones de las arquetas.

Tabla 18. Dimensiones arquetas. Fuente: Tabla 4.13 del documento CTE DB 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 esto se obtiene que, para los colectores de salida de 90 mm las dimensiones de las arquetas serán de 40x40 cm, mientras que para los de 110 y 125mm las arquetas serán de 50x50cm, para los de 160mm y 200mm, las arquetas serán de 60x60cm, para los colectores de salida de 250 mm las arquetas serán de 60x70 cm y finalmente para el colector de salida de 315 mm se empleará una arqueta de 70x80 cm.

Siendo así, a continuación se muestran las dimensiones de cada una de las arquetas:

Tabla 19. Dimensiones arquetas. Resultados.

Arqueta	Diámetro colector de salida (mm)	Dimensiones arqueta (cm)
AP0	90	40x40
AP1	90	40x40
AP2	110	50x50
AP3	125	50x50
AP4	125	50x50
AP5	160	60x60
AP6	160	60x60
AP7	160	60x60
AP8	160	60x60
AP9	160	60x60
AP10	200	60x60
AP11	200	60x60
AP12	200	60x60
AP13	200	60x60
AP14	125	50x50
AP15	160	60x60
AP16	200	60x60
AP17	200	60x60
AP18	250	60x70
AP19	250	60x70
AP20	125	50x50
AP21	125	50x50
AP22	125	50x50
AP23	160	60x60
AP24	160	60x60
AP25	160	60x60
AP26	160	60x60
AP27	160	60x60
AP28	200	60x60
AP29	200	60x60
AP30	200	60x60
AP31	200	60x60
AP32	200	60x60
AP33	200	60x60
ASFP	315	70x80
ARGP	315	70x80

2.4 Red de evacuación de aguas residuales

2.4.1 Dimensionamiento de ramales

Para determinar las dimensiones de los ramales de evacuación de aguas residuales, se inicia con la identificación de las unidades de descarga de cada uno de ellos (Tabla 4.1. del documento CTE DB HS5). Se debe tener en cuenta que estos baños estarán destinados al uso público, obteniendo:

Tabla 20. UDs correspondientes a cada elemento sanitario. Fuente: Tabla 4.1. del documento CTE DB HS5.

Taula 4.1 UDs corresponents als diferents aparells sanitaris

Tipus d'aparell sanitari		Unitats de desguàs UD Ús privat	Unitats de desguàs UD Ús públic	Diàmetre mínim sifó i derivació individual (mm) Ús privat	Diàmetre mínim sifó i derivació individual (mm) Ús públic
Lavabo		1	2	32	40
Bidet		2	3	32	40
Dutxa		2	3	40	50
Banyera (amb o sense dutxa)		3	4	40	50
Inodor	Amb cisterna	4	5	100	100
	Amb fluxor	8	10	100	100
Urinari	Pedestal	-	4	-	50
	Suspès	-	2	-	40
	En bateria	-	3.5	-	-
Aigüera	De cuina	3	6	40	50
	De laboratori, restaurant, etc.	-	2	-	40
Safareig		3	-	40	-
Abocador		-	8	-	100
Font per beure		-	0.5	-	25
Bunera sifònica		1	3	40	50
Rentavaixelles		3	6	40	50
Rentadora		3	6	40	50
Cambra higiènica (lavabo, inodor, banyera i bidet)	Inodor amb cisterna	7	-	100	-
	Inodor amb fluxor	8	-	100	-
Cambra higiènica (lavabo, inodor i dutxa)	Inodor amb cisterna	6	-	100	-
	Inodor amb fluxor	8	-	100	-

A continuación se muestran los datos de interés para el cálculo de la instalación en este caso:

Tabla 21. Unidades de descarga de interés.

Elemento sanitario	*Unidades de descarga (UDs)*
Lavabo	2
WC	5
Urinario	2

Siguiendo esto, el paso subsiguiente consistirá en elegir el diámetro de los ramales apropiado para cada situación. Para llevar a cabo esta tarea, se utilizará la Tabla 4.3. del documento CTE DB HS5, que presenta el diámetro requerido del ramal según la inclinación y la cantidad de unidades de descarga en cada caso.

Tabla 22. Dimensionamiento de ramales. Fuente: Tabla 4.3. del documento CTE DB HS5.

Máximo número de UD		
Pendiente 2 %	4 %	Diámetro (mm)
1	1	32
2	3	40
6	8	50
11	14	63
21	28	75
60	75	90
151	181	110
234	280	125
582	800	160
1.150	1.680	200

Teniendo todos los datos, se procede al cálculo de los ramales de evacuación de aguas residuales de la nave.

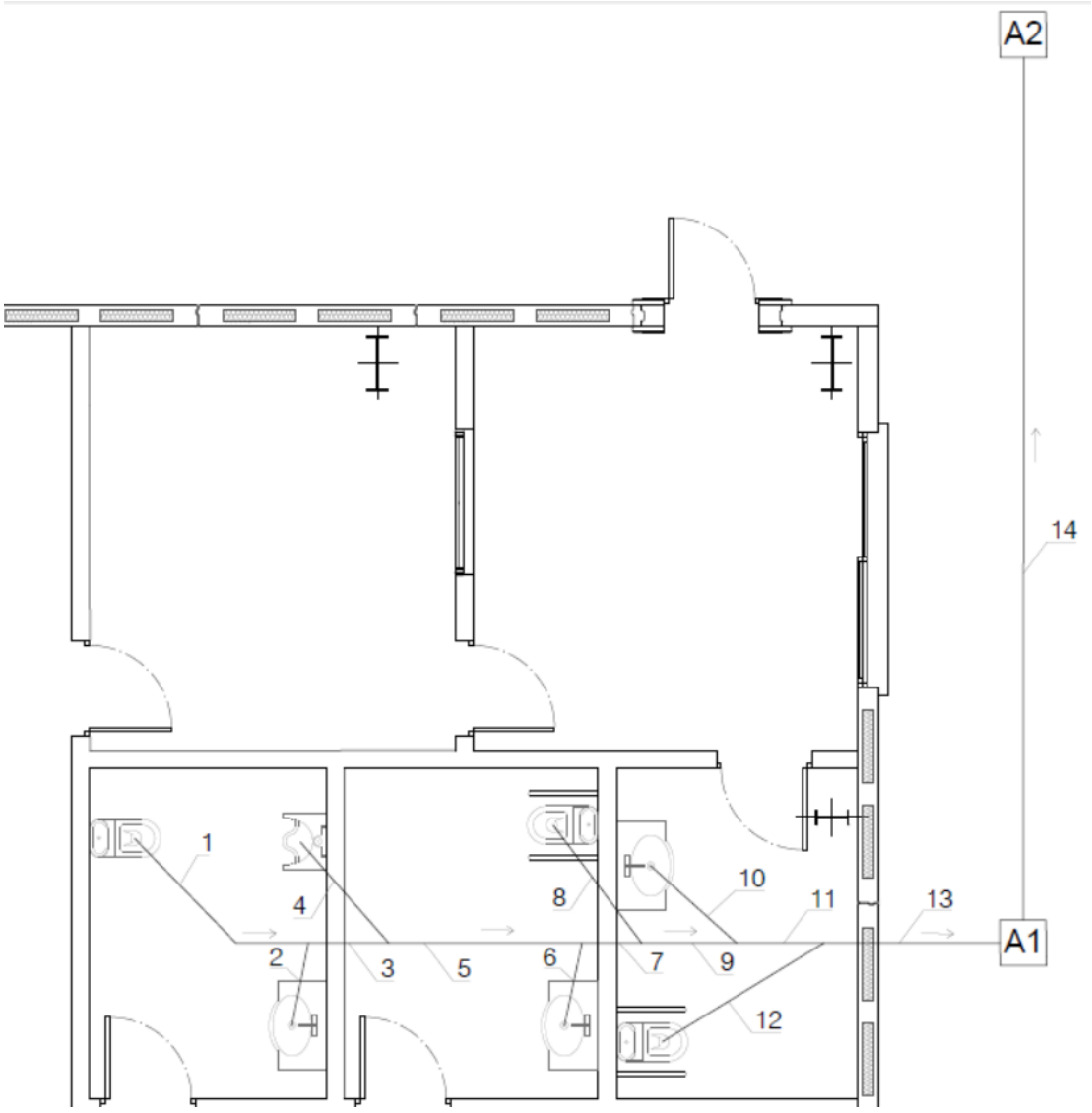


Ilustración 34. Ramales evacuación aguas residuales del proyecto.

Con estos ramales y con la ayuda de las tablas 4.1. y 4.3. del documento CTE DB HS5 se obtiene:

Tabla 23. Dimensionamiento ramales.

Ramal	***UDs***	***Ø (mm)***	***Elementos sanitarios***
1	5 (WC)	**110**	1 WC
2	2 (WC)	**110**	1 lavabo
3	7 (WC)	**110**	1 WC + 1 lavabo
4	2 (WC)	**110**	1 urinario
5	9 (WC)	**110**	1 WC + 1 lavabo + 1 urinario
6	2 (WC)	**110**	1 lavabo
7	11 (WC)	**110**	1 WC + 2 lavabos + 1 urinario
8	5 (WC)	**110**	1 WC
9	16 (WC)	**110**	2 WC + 2 lavabos + 1 urinario
10	2 (WC)	**110**	1 lavabo
11	18 (WC)	**110**	2 WC + 3 lavabos + 1 urinario
12	5 (WC)	**110**	1 WC
13	23 (WC)	**110**	3 WC + 3 lavabos + 1 urinario

Como se puede observar, se ha obtenido un diámetro de 110 mm para todos los ramales independientemente del número de unidades de descarga dado que, por normativa, en los casos en que el ramal acarrea un WC el diámetro mínimo debe ser de 110 mm.

2.4.2 Dimensionamiento de colectores

Considerando que la nave consta de una sola planta, la red de evacuación de aguas residuales no incluirá bajantes. Por lo tanto, el ramal 13 será tratado como un ramal a efectos de cálculo.

Ahora, el único paso restante es dimensionar el colector que conecta las arquetas A1 y A2, para ello utilizaremos la tabla 4.5 del documento CTE DB HS5.

Tabla 24. Diámetro de los colectores horizontales en función del número de UDs y de la pendiente. Fuente: Tabla 4.5 del documento CTE DB HS5.

Máximo número de UD		Diámetro (mm)
Pendiente 2 %	4 %	
20	25	50
24	29	63
38	57	75
130	160	90
321	382	110
480	580	125
1.056	1.300	160
1.920	2.300	200
3.500	4.200	250
6.920	8.290	315
10.000	12.000	350

El colector 14 finalmente será del mismo diámetro que el ramal 13 ya que no existe ningún otro colector de entrada a la arqueta (según la tabla anterior al tener 23 unidades de descarga le correspondería un diámetro de 50 mm pero como acarrea varios WC el diámetro acabará siendo de 110 mm igual que el ramal 13.)

Tabla 25. Dimensión del colector.

Colector	***UDs***	***Ø (mm)***	***Elementos sanitarios***
14	23 (WC)	**110**	3 WC + 3 lavabos + 1 urinario

2.4.3Dimensionamiento de arquetas

Empleando la tabla 4.13 del documento CTE DB HS5, se procede a dimensionar las arquetas en función del diámetro del colector de salida.

Siendo todos los colectores de 110mm todas las arquetas (A1 y A2) serán de 50x50mm:

Tabla 26. Dimensionamiento arquetas. Fuente: Tabla 4.13. del documento CTE DB 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

2.4.4Ventilación secundaria

Ya que la red de evacuación de aguas residuales está diseñada para operar en una única planta, no hay bajantes en la instalación. En consecuencia, no sería estrictamente obligatorio implementar una ventilación secundaria; sin embargo, se considera conveniente hacerlo

Se ha dimensionado empleando la Tabla 4.10. del documento CTE DB HS5.

Tabla 27. Dimensionado de la columna de ventilación secundaria. Fuente: Tabla 4.10. del documento CTE DB HS5.

Tabla 4.10 Dimensionado de la columna de *ventilación secundaria*

Diámetro de la *bajante* (mm)	UD	Máxima *longitud efectiva* (m)									
32	2	9									
40	8	15	45								
50	10	9	30								
	24	7	14	40							
63	19		13	38	100						
	40		10	32	90						
75	27		10	25	68	130					
	54		8	20	63	120					
90	65			14	30	93	175				
	153			12	26	58	145				
110	180				15	56	97	290			
	360				10	51	79	270			
	740				8	48	73	220			
125	300				6	45	65	100	300		
	540					42	57	85	250		
	1.100					40	47	70	210		
160	696						32	47	100	340	
	1.048						31	40	90	310	
	1.960						25	34	60	220	
200	1.000							28	37	202	380
	1.400							25	30	185	360
	2.200							19	22	157	330
	3.600							18	20	150	250
250	2.500							10	18	75	150
	3.800								16	40	105
	5.600								14	25	75
315	4.450								7	8	15
	6.508								6	7	12
	9.046								5	6	10
		32	**40**	**50**	**63**	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**	**200**
		Diámetro de la columna de *ventilación secundaria* (mm)									

Se tiene en cuenta el diámetro del colector como diámetro de bajante, obteniendo un diámetro de la columna de ventilación secundaria de 63 mm para el colector de la instalación.

2.5 Red de suministro de agua

Para el cálculo de la instalación de la red de suministro de agua en primer lugar se ha dividido la nave en 3 zonas:

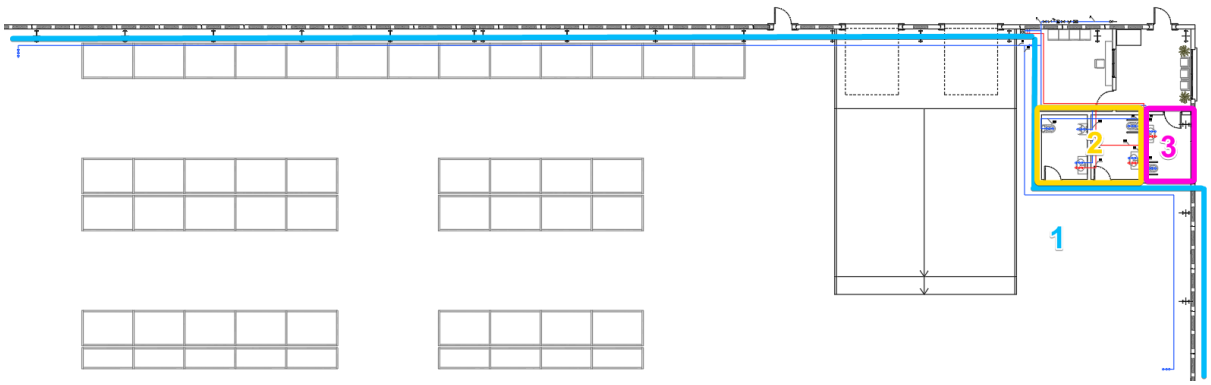


Ilustración 35. Zonas red de suministro de agua en la nave.

A continuación, se describen los aparatos instalados en cada una de las zonas de la nave:

Tabla 28. Características de cada zona.

Nº	Zona	Nº Elementos	Descripción aparatos
1	Nave	2	2 grifos de garaje
2	Baños almacén	5	2 lavamanos + 2WC + 1 urinario
3	Servicio entrada	2	1 lavamanos + 1WC

2.5.1 Cálculo caudal simultáneo

A continuación, con la ayuda de la tabla Tabla 2.1. del documento CTE DB HS4 se asigna el caudal necesario de agua según el tipo de aparato instalado.

Tabla 29. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato. Fuente: Tabla 2.1. del documento CTE DB HS4.

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	-

Conociendo el caudal instantáneo mínimo para cada aparato, se ha procedido con el cálculo del caudal instalado (Qi) en cada una de las zonas de la nave.

2.5.1.1 Zona 1. Nave.

Se obtiene el caudal instalado (Qi) realizando el sumatorio de caudales de cada aparato, tal y como se muestra a continuación.

Tabla 30. Cálculos caudales simultáneos.

Aparato	*Caudal agua fría (l/s)*	*Caudal ACS (l/s)*
2 grifos garaje	0.20 x 2 = 0.40	-
Qi (1)	**0.40**	**-**

2.5.1.2 Zona 2. Baños almacén.

Se obtiene el caudal instalado (Qi) realizando el sumatorio de caudales de cada aparato, tal y como se muestra a continuación.

Tabla 31. Cálculos caudales simultáneos.

Aparato	*Caudal agua fría (l/s)*	*Caudal ACS (l/s)*
2 lavamanos	0.05 x 2 = 0.10	0.03 x 2 = 0.06
2 WC	0.10 x 2 = 0.20	-
1 urinario	0.15	-
Qi (2)	**0.45**	**0.06**

2.5.1.3 Zona 3. Servicio entrada.

Se obtiene el caudal instalado (Qi) realizando el sumatorio de caudales de cada aparato, tal y como se muestra a continuación.

Tabla 32. Cálculos caudales simultáneos.

Aparato	*Caudal agua fría (l/s)*	*Caudal ACS (l/s)*
1 lavamanos	0.05	0.03
1 WC	0.10	-
Qi (3)	**0.15**	**0.03**

2.5.2 Cálculo de simultaneidad y de caudal simultaneo de los tramos.

Para reducir los costes de instalación (dimensiones) debido a que no todos los aparatos serán utilizados simultáneamente, es crucial aplicar un coeficiente de simultaneidad una vez que se haya obtenido el caudal instantáneo.

Este coeficiente de simultaneidad se calcula mediante la Ecuación 1: Coeficiente de simultaneidad, y su valor depende exclusivamente de los aparatos instalados en cada zona (n).

$$Kv = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad (1)$$

Siendo el caudal máximo admisible "Qs" de cada zona (Ecuación 2: Caudal máximo admisible):

$$Qs(i) = Kv * Qi \quad (2)$$

Debido a que en esta instalación todos los aparatos pueden funcionar a la vez, el coeficiente Kv será 1. Por lo tanto, siendo Qs=Qi se obtiene el caudal simultaneo total del edificio sumando cada uno de ellos, ya que pueden funcionar todos ellos a la vez.

Tabla 33. Cálculos caudales simultáneos.

	Caudal agua fría (l/s)	***Caudal ACS (l/s)***
Qs (1)	0.40	-
Qs (2)	0.45	0.06
Qs (3)	0.15	0.03
Qs (total)	**1.00**	**0.09**

2.5.3 Dimensionamiento tuberías

En el proceso de dimensionamiento de las tuberías de la instalación, se emplearán los diámetros comerciales especificados en la siguiente tabla, dado que las tuberías utilizadas serán de polietileno de alta densidad con una presión nominal de 1,6MPa.

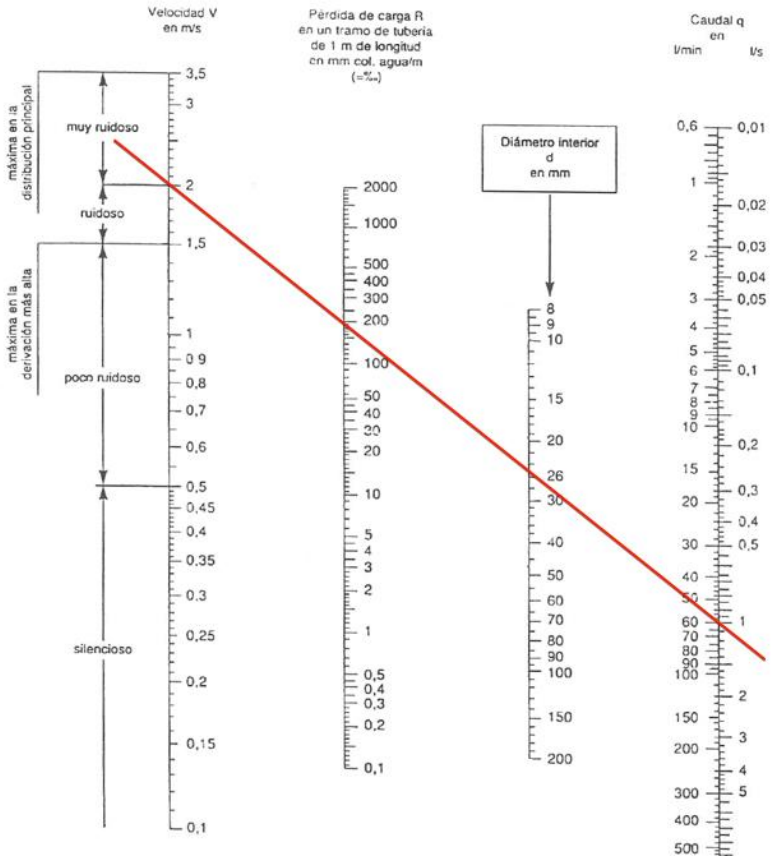
Tabla 34. Diámetros nominales de tuberías de Polietileno de alta densidad .

POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT Pressió Nominal, PN 1,6MPa (16kg/cm²)	DN (mm)	Dext (mm)	Gruix paret (mm)	Dint (mm)
	20	20	2,0	16,00
	25	25	2,3	20,40
	32	32	3,0	26.00
	40	40	3,7	32.60
	50	50	4,6	40.80
	63	63	5,8	51.40
	75	75	6,8	61.40
	90	90	8,2	73.60
	110	110	10,0	90,00

Posteriormente, se procederá al dimensionamiento de cada tramo utilizando ábacos de cobre (Cu).

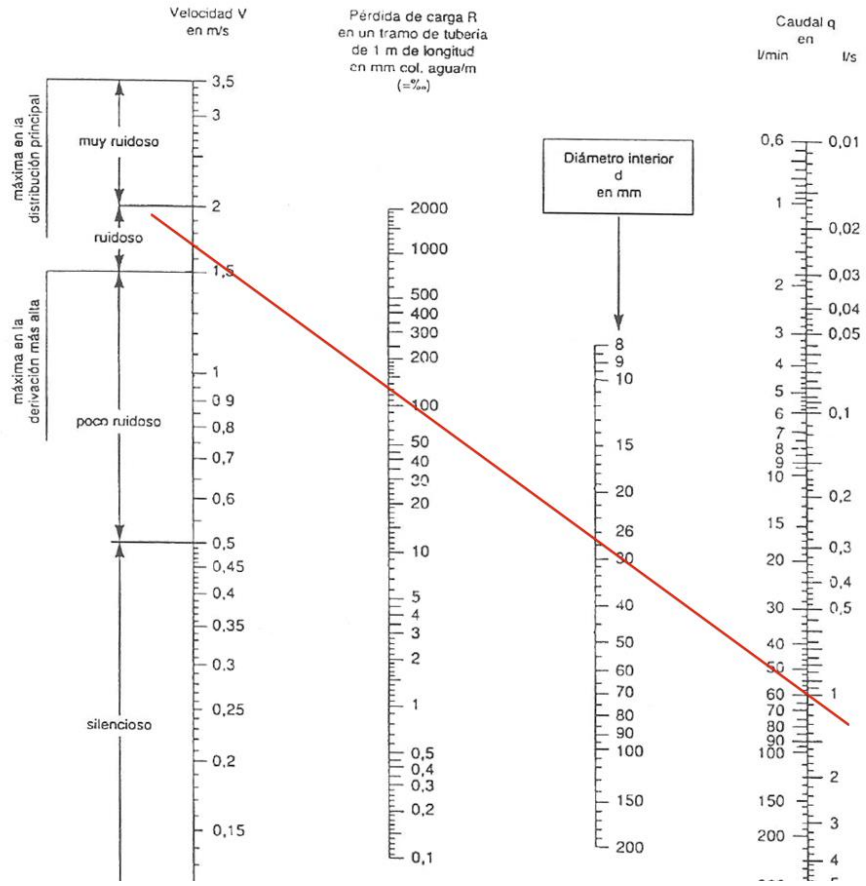
2.5.3.1 Tubo de alimentación

En la alimentación circulará la suma total de 1 l/s y su longitud es de 5 metros. La normativa limita la velocidad de esta zona a 2m/s, con todo esto se obtiene:



V (m/s)	J (mmca/m)	Øint (mm)	Q (l/s)
2	190	25	1

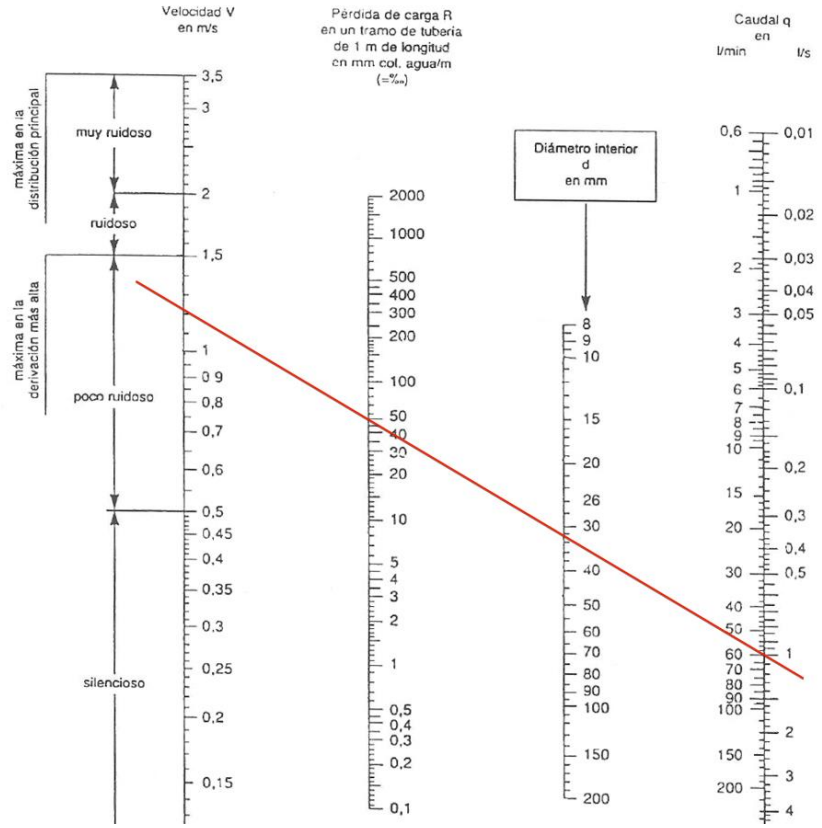
Si se reduce la velocidad hasta 1.7m/s, se observa una reducción de pérdida de carga considerable, por tanto, se decide reducir esta pérdida de carga obteniendo:



V (m/s)	J (mmca/m)	Øint (mm)	Q (l/s)
1.7	130	27.5	1

Con estos datos, se observa en la tabla de diámetros nominales de tuberías de Polietileno de alta densidad, que no existe ninguna tubería de diámetro 27,5 mm, por lo tanto se escoge el diámetro superior, siendo de 32.6 mm y diámetro nominal 40 mm.

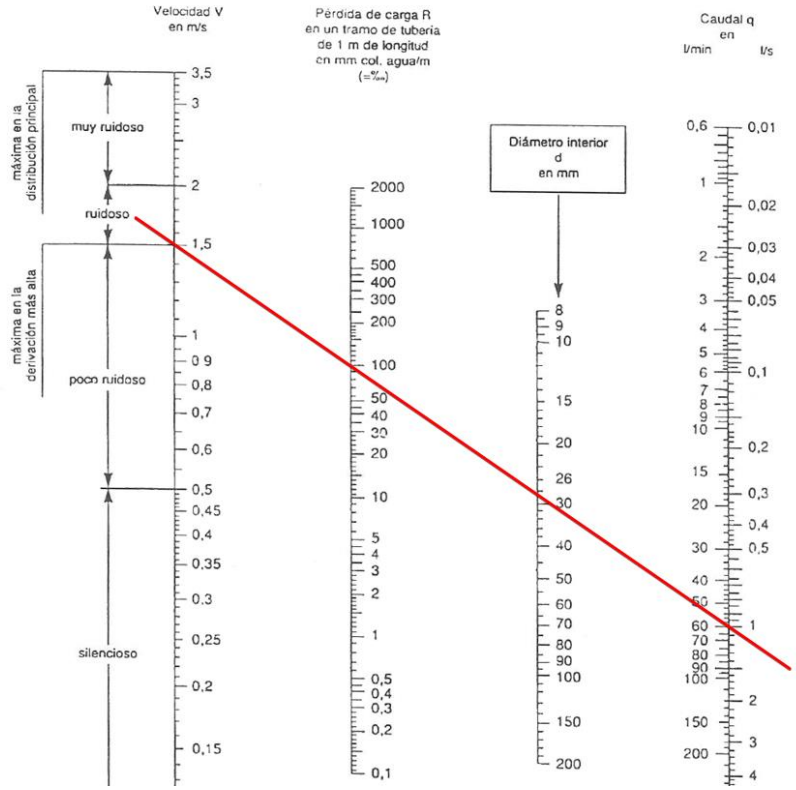
Finalmente, con este nuevo diámetro se obtienen los siguientes datos:



Tramo	Qt (l/s)	Vmax (m/s)	Øcalc (mm)	Ønom (mm)	Øext (mm)	V (m/s)	J (mmca/m)	L (m)	Leq (L*1,2m)	J total (J*Leq) (mmca)	Jmax (mca)
Alim.	1.00	2.00	32.6	40	40	1.22	50	5	6	300	<2

2.5.3.2 Montante

En este tramo circulará la suma total de 1 l/s y su longitud es de 4.5 metros. La normativa limita la velocidad de esta zona a 1.5 m/s, con todo esto se obtiene:

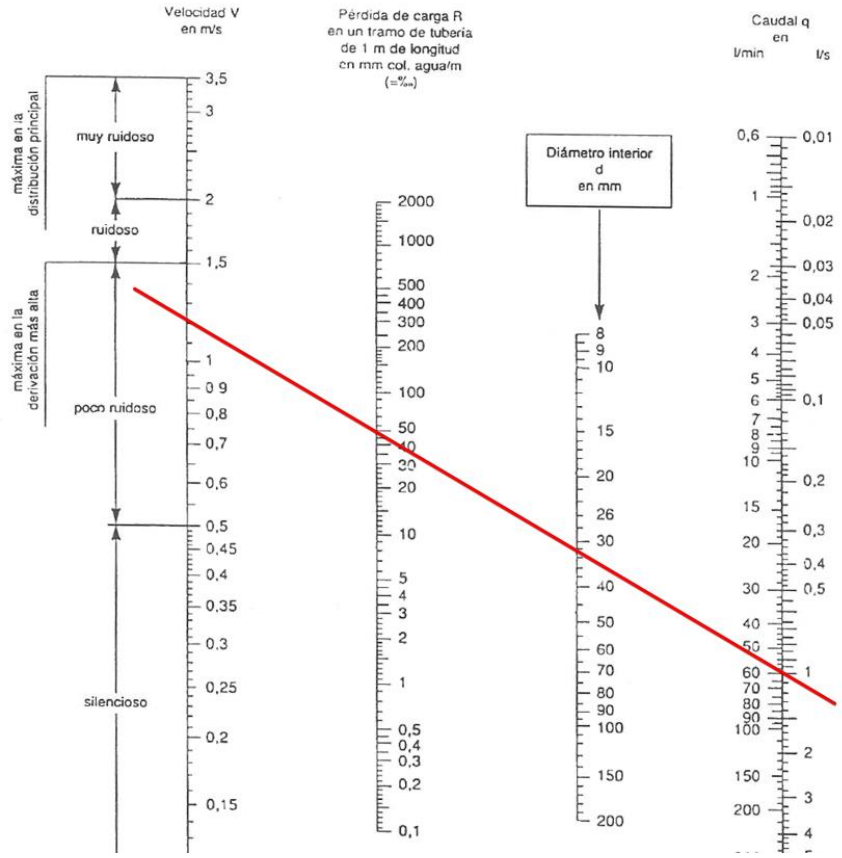


V (m/s)	J (mmca/m)	Øint (mm)	Q (l/s)
1.5	100	28.5	1

Observando los resultados, se obtiene un diámetro interior de 28,5 mm con unas pérdidas de carga de 100 mmca/m.

Teniendo en cuenta que según la tabla de diámetros nominales de tuberías de polietileno de alta densidad, el diámetro interior inmediatamente superior sería el de 32,6 mm (con diámetro nominal de 40 mm), se decide emplear este dado que de esta forma se reduce la velocidad, pero se consiguen una reducción considerable de las pérdidas de carga.

Tras recalcular la instalación con estos datos se obtiene:



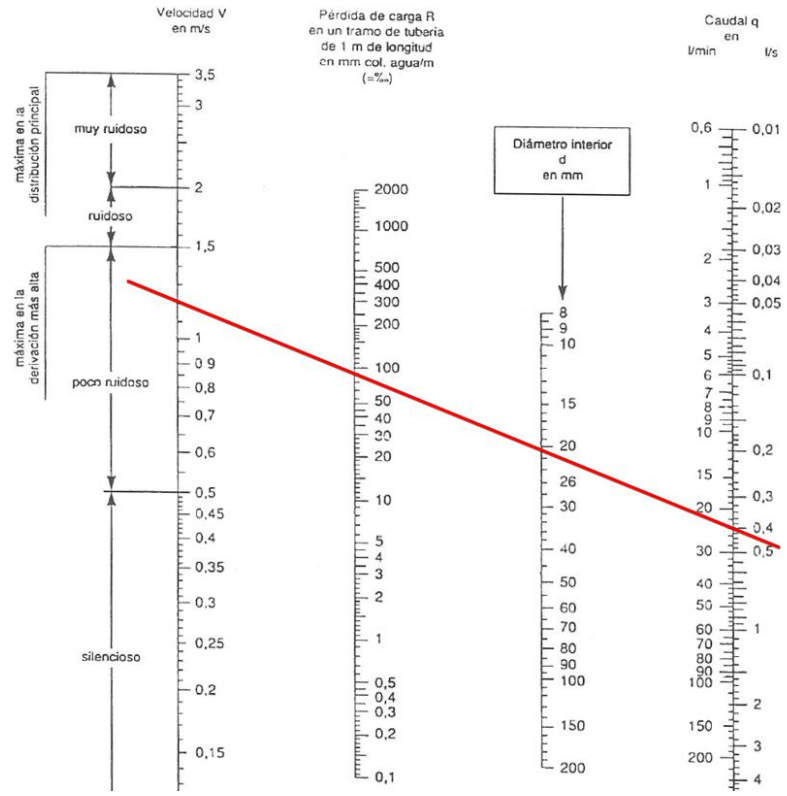
Tramo	Qt (l/s)	Vmax (m/s)	Øcalc (mm)	Ønom (mm)	Øext (mm)	V (m/s)	J (mmca/m)	L (m)	Leq (L*1,2m)	J total (J*Leq) (mmca)	Jmax (mca)
Mont.	1.00	1.5	32.6	40	40	1.20	48	4.5	5.4	259.2	<3

2.5.3.3 Zona 1. Nave.

Debido a que la instalación de cada una de las zonas contiene diversas ramificaciones, se escogerá la longitud de tramo de la ramificación más desfavorable, es decir, la más larga. En este caso hasta el grifo de garaje más lejano "N1" que se trata de una longitud de 54 metros.

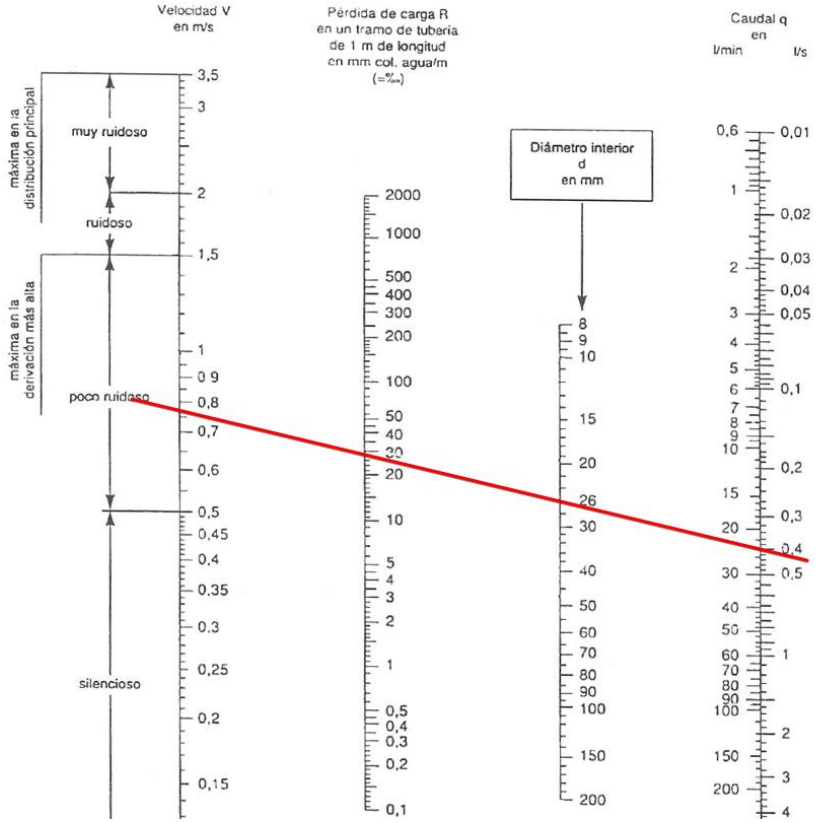
Al ser una zona de interior la velocidad máxima del tramo no podrá superar los 1.5m/s, para no apurar la velocidad se reducirá a 1.2m/s.

El caudal de esta zona es de 0.40 l/s. Con esto se procede al cálculo:



La recta define un diámetro interior de 21 mm con unas pérdidas de carga de 90 mmca/m. En la tabla de diámetros se escoge el inmediatamente superior siendo de 26.00 mm, al cual le corresponde un DN de 32 mm.

Se recalculan las propiedades utilizando el diámetro interior de 26.00mm:



Tramo	Qt (l/s)	Vmax (m/s)	Øcalc (mm)	Ønom (mm)	Øext (mm)	V (m/s)	J (mmca/m)	L (m)	Leq (L*1,2m)	J total (J*Leq) (mmca)	Jmax (mca)
Zona1	0.40	1.5	26.0	32	32	0.76	28	54	64.8	1814	<2

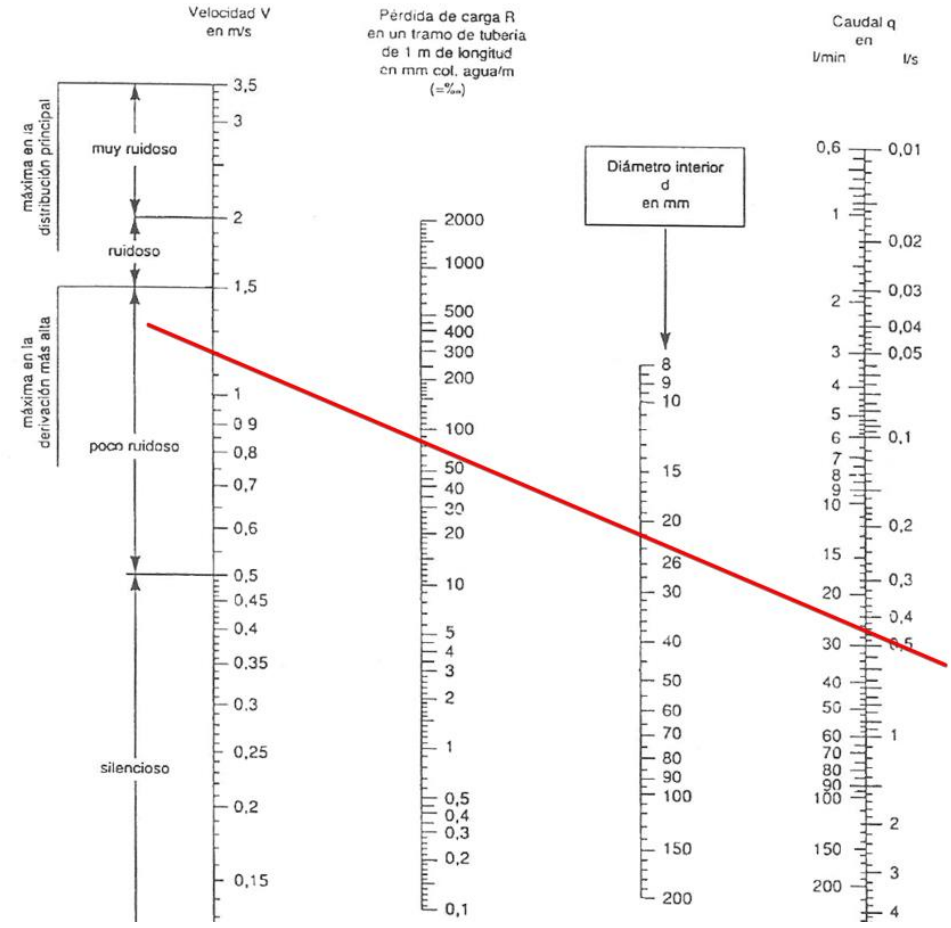
2.5.3.4 Zona 2. Baños almacén.

Agua fría:

Debido a que la instalación de cada una de las zonas contiene diversas ramificaciones, se escogerá la longitud de tramo de la ramificación más desfavorable, es decir, la más larga. En este caso hasta el lavamanos "BF5" según plano. Esta longitud es de 5,6 m.

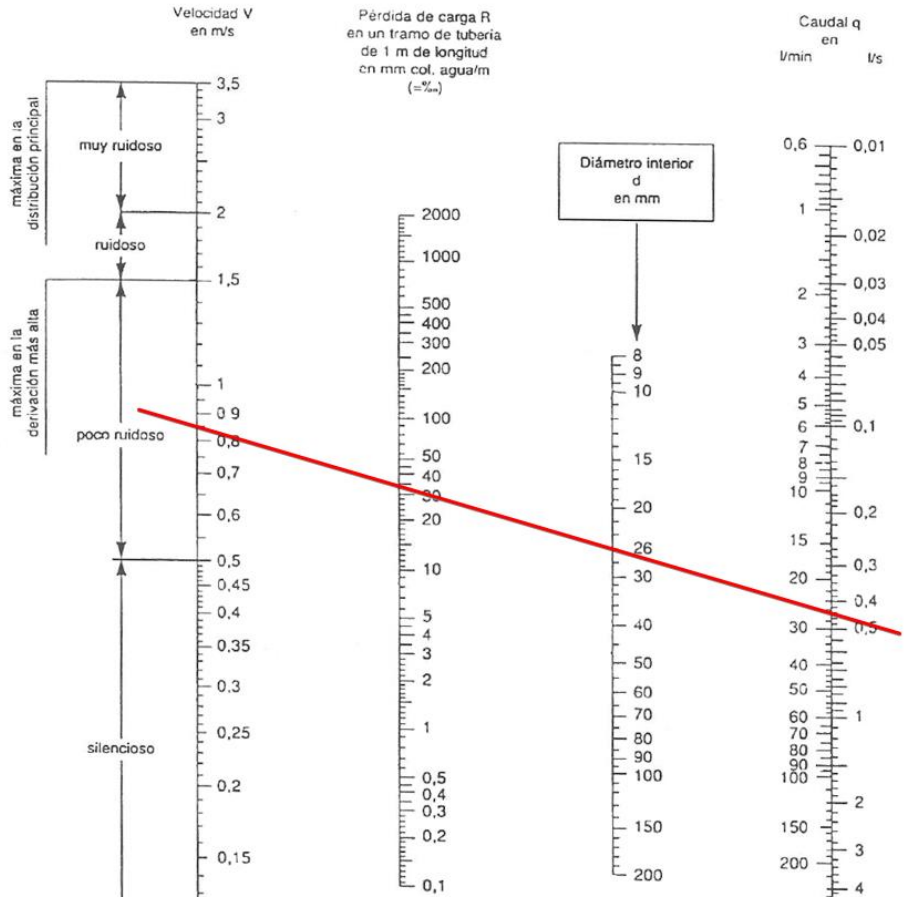
Al ser una zona de interior la velocidad máxima del tramo no podrá superar los 1.5m/s, para no apurar la velocidad se reducirá a 1.2m/s.

El caudal de esta zona es de 0.45 l/s. Con esto se procede al cálculo:



La recta define un diámetro interior de 22 mm con unas pérdidas de carga de 85 mmca/m. En la tabla de diámetros se escoge el inmediatamente superior siendo de 26.00 mm, al cual le corresponde un DN de 32 mm.

Se recalculan las propiedades utilizando el diámetro interior de 26.00mm:



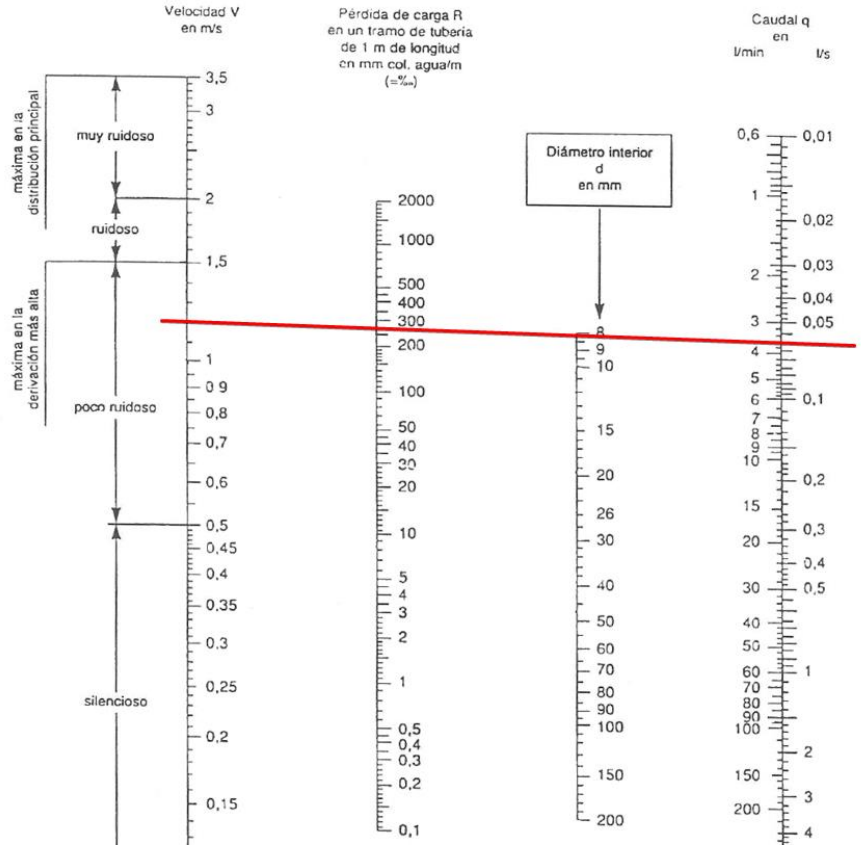
Tramo	Qt (l/s)	Vmax (m/s)	Øcalc (mm)	Ønom (mm)	Øext (mm)	V (m/s)	J (mmca/m)	L (m)	Leq (L*1,2m)	J total (J*Leq) (mmca)	Jmax (mca)
Zona2	0.45	1.5	26.0	32	32	0.85	38	5.6	6.7	254.6	<2

Agua caliente:

Debido a que la instalación de cada una de las zonas contiene diversas ramificaciones, se escogerá la longitud de tramo de la ramificación más desfavorable, es decir, la más larga. En este caso hasta el lavamanos "BC1" según plano. Esta longitud es de 6.0 m.

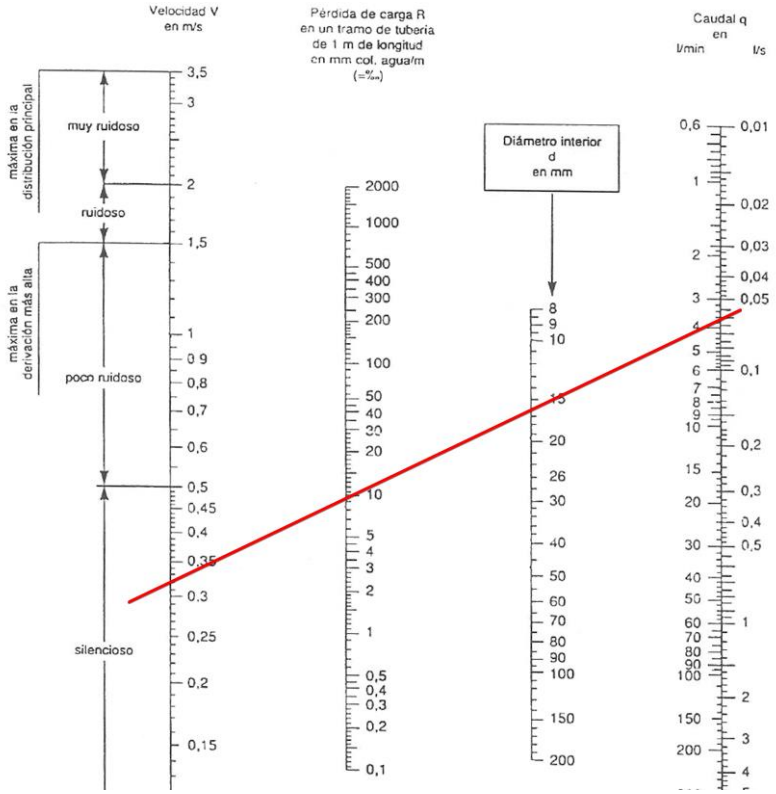
Al ser una zona de interior la velocidad máxima del tramo no podrá superar los 1.5m/s, para no apurar la velocidad se reducirá a 1.2m/s.

El caudal de esta zona es de 0.06 l/s. Con esto se procede al cálculo:



La recta define un diámetro interior de 8 mm con unas pérdidas de carga de 270 mmca/m. En la tabla de diámetros se escoge el inmediatamente superior siendo de 16.00 mm, al cual le corresponde un DN de 20 mm.

Se recalculan las propiedades utilizando el diámetro interior de 16.00mm:



Tramo	Qt (l/s)	Vmax (m/s)	Øcalc (mm)	Ønom (mm)	Øext (mm)	V (m/s)	J (mmca/m)	L (m)	Leq (L*1,2m)	J total (J*Leq) (mmca)	Jmax (mca)
Zona2 (cal.)	0.06	1.5	16.0	20	20	0.32	10	6.0	7.2	72	<2

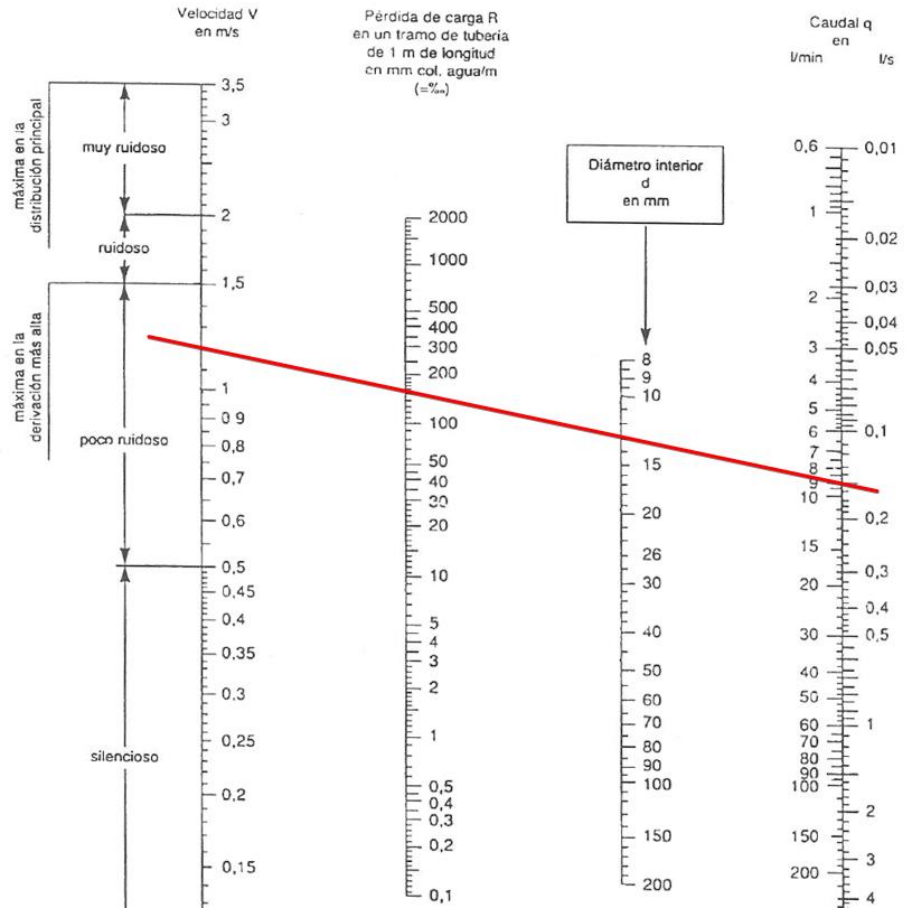
2.5.3.5 Zona 3. Servicio entrada.

Agua fría:

Debido a que la instalación de cada una de las zonas contiene diversas ramificaciones, se escogerá la longitud de tramo de la ramificación más desfavorable, es decir, la más larga. En este caso hasta el WC "SF2" según plano. Esta longitud es de 3,6 m.

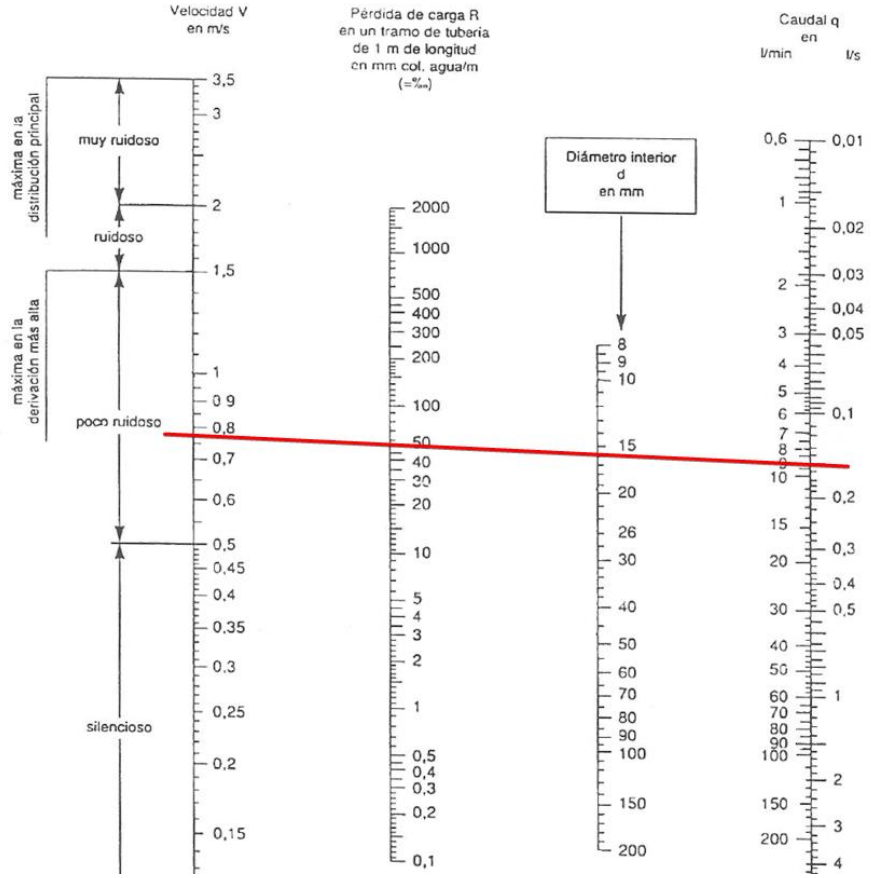
Al ser una zona de interior la velocidad máxima del tramo no podrá superar los 1.5m/s, para no apurar la velocidad se reducirá a 1.2m/s.

El caudal de esta zona es de 0.15 l/s. Con esto se procede al cálculo:



La recta define un diámetro interior de 13 mm con unas pérdidas de carga de 160 mmca/m. En la tabla de diámetros se escoge el inmediatamente superior siendo de 16.00 mm, al cual le corresponde un DN de 20 mm.

Se recalculan las propiedades utilizando el diámetro interior de 16.00mm:



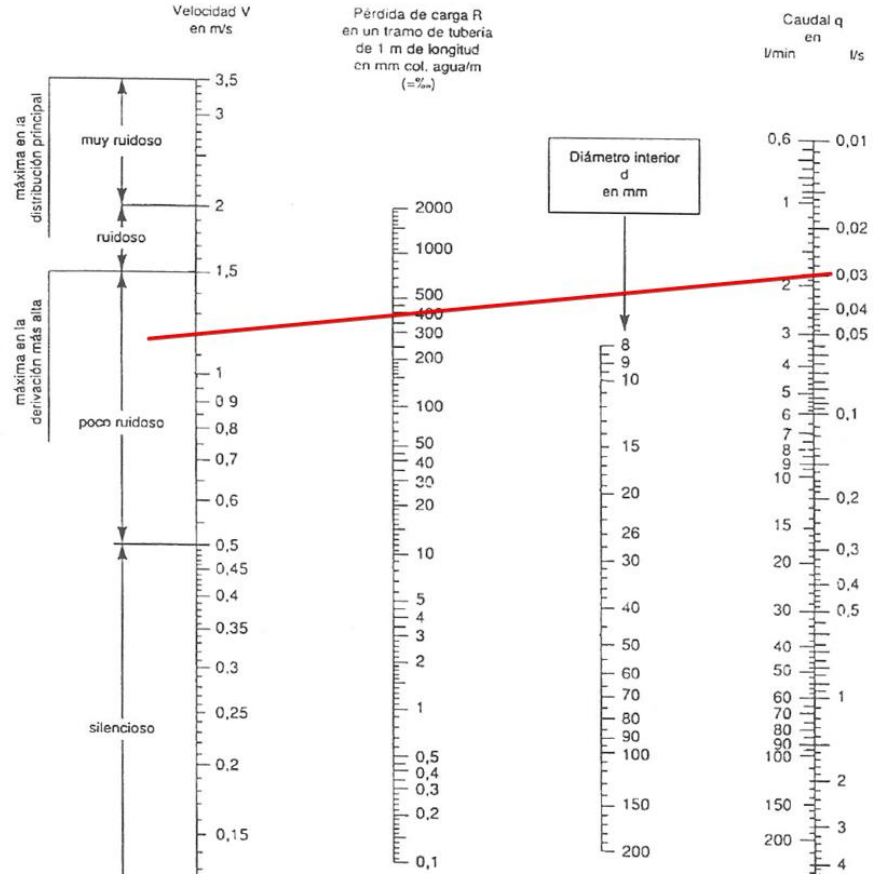
Tramo	Qt (l/s)	Vmax (m/s)	Øcalc (mm)	Ønom (mm)	Øext (mm)	V (m/s)	J (mmca/m)	L (m)	Leq (L*1,2m)	J total (J*Leq) (mmca)	Jmax (mca)
Zona3	0.15	1.5	16.0	20	20	0.77	50	3.6	4.32	216	<2

Agua caliente:

En esta zona únicamente se dispone de una ramificación de agua caliente por lo que la longitud de tramo será la de esta ramificación, la cual es de 1,7 m.

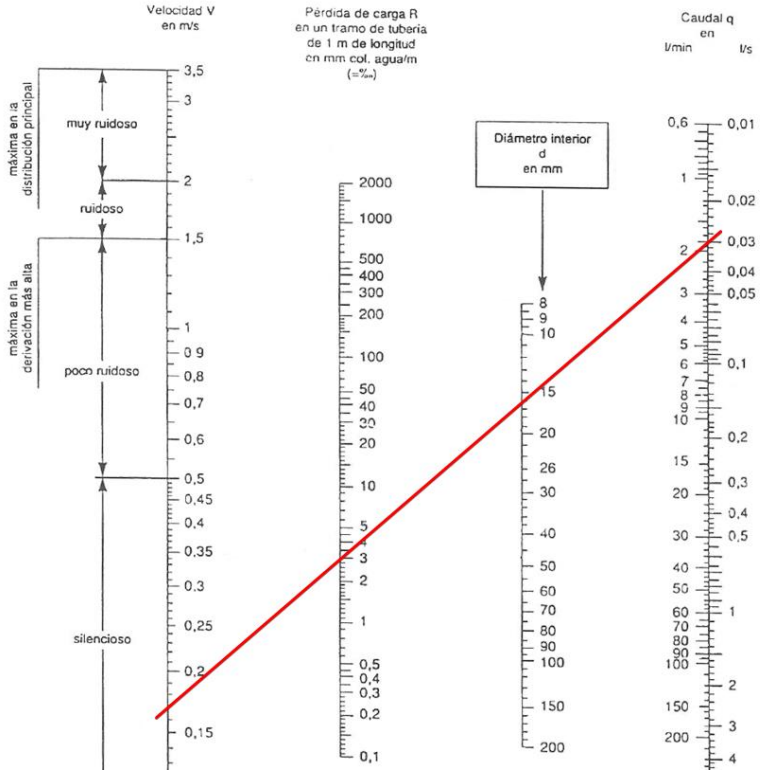
Al ser una zona de interior la velocidad máxima del tramo no podrá superar los 1.5m/s, para no apurar la velocidad se reducirá a 1.2m/s.

El caudal de esta zona es de 0.03 l/s. Con esto se procede al cálculo:



Dado que la recta no corta con ningún diámetro interior, se escoge el diámetro interior mínimo de la tabla de diámetros, siendo este de 16.00 mm, al cual le corresponde un DN de 20 mm.

Se recalculan las propiedades utilizando el diámetro interior de 16.00mm:



Tramo	Qt (l/s)	Vmax (m/s)	Øcalc (mm)	Ønom (mm)	Øext (mm)	V (m/s)	J (mmca/m)	L (m)	Leq (L*1,2m)	J total (J*Leq) (mmca)	Jmax (mca)
Zona3 (cal.)	0.03	1.5	16.0	20	20	0.17	3	1.7	2.04	6.12	<2

2.5.3.6 Resultados

Tabla 35. Resultados dimensionamiento instalación red de agua potable.

Tramo	Qt (l/s)	Vmax (m/s)	Øcalc (mm)	Ønom (mm)	Øext (mm)	V (m/s)	J (mmca/m)	L (m)	Leq (L*1,2m)	J total (J*Leq) (mmca)	Jmax (mca)
Alim.	1.00	2.00	32.6	40	40	1.22	50	5	6	300	<2
Mont.	1.00	1.5	32.6	40	40	1.20	48	4.5	5.4	259.2	<3
Zona1	0.40	1.5	26.0	32	32	0.76	28	54	64.8	1814	<2
Zona2	0.45	1.5	26.0	32	32	0.85	38	5.6	6.7	254.6	<2
Zona 2 (cal.)	0.06	1.5	16.0	20	20	0.32	10	6.0	7.2	72	<2
Zona3	0.15	1.5	16.0	20	20	0.77	50	3.6	4.32	216	<2
Zona 3 (cal.)	0.03	1.5	16.0	20	20	0.17	3	1.7	2.04	6.12	<2

Siendo así, se clasifican las ramificaciones con nomenclatura según plano según su diámetro interior/nominal:

Tabla 36. Dimensionamiento de las ramificaciones red de agua potable.

Elementos	Ø interior (mm)	Ø nominal (mm)	Longitud total (m)	Material
A,M	32.60	40.00	9.50	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar
N(1-2), BF(1-5)	26.00	32.00	59.60	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar
BC(1-2), SF(1-2), SC1	16.00	20.00	11.30	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar

2.5.4 Comprobación de la presión disponible

Según el CTE DB HS4, la presión mínima disponible en cualquier punto de la instalación de red de agua potable es de 150KPa para sistemas con fluxor y para calderas, y 100KPa para el resto.

Para hacer esta comprobación se tendrá en cuenta el punto más desfavorable de la instalación, es decir, se comprobará que en el punto más desfavorable llegan como mínimo 100KPa.

La presión que llega a la instalación subministrada por la compañía es de 40mca y la altura geométrica de los montantes necesaria para poder repartir el agua a las 3 zonas es de 2,75 metros.

Según la tabla de "Resultados dimensionamiento instalación red de agua potable", la zona que contiene el punto más desfavorable de la instalación es la zona 1 con unas pérdidas de fricción de 1.814 mca, a las cuales falta por añadir las pérdidas del tubo de alimentación (0.300 mca y montante (0.259 mca).

Con esto se procede a comprobar que:

$$Pdisponible = Porigen - (Paltura + Ppérdidasfricción)$$

$$10.20 + \big(2.75 + (0.30 + 1.81 + 0.26)\big) < 40$$

$$15.32 < 40$$

Por lo tanto, la instalación cumple la comprobación de presión disponible.

2.6 Instalación contra incendios

2.6.1 Objeto

El objetivo principal es salvaguardar las instalaciones del proyecto contra posibles incendios en la nave. Para lograr este propósito, se seguirá el marco establecido por el Real Decreto 2267/2004 y otras normativas vigentes. Además, se analizarán las medidas de prevención y respuesta ante incendios contempladas en el Código Técnico de la Edificación.

Con este enfoque, se llevarán a cabo los siguientes pasos: en primer lugar, se procederá a caracterizar el establecimiento considerando su configuración y el nivel de riesgo intrínseco. Posteriormente, se establecerán los requisitos constructivos necesarios para minimizar los peligros potenciales. Por último, se determinarán y adoptarán las adecuadas instalaciones contra incendios para garantizar una protección efectiva.

2.6.2 Caracterización del establecimiento industrial en relación con la seguridad contra incendios

2.6.2.1 Establecimiento

El establecimiento de estudio consta de una superficie construida de 4.086 m^2 los cuales se distribuyen en:

- Oficinas: 68,8 m^2
- Almacén: 4.017,2 m^2

A continuación, se pasará a definir las características del establecimiento del proyecto, el cual se caracterizará por su configuración y ubicación con relación a su entorno y por su nivel de riesgo intrínseco.

2.6.2.2 Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Este establecimiento se clasifica según el RSCIEI como establecimiento **TIPO C** ya que ocupa totalmente el edificio construido y se encuentra a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. A continuación, se muestra la definición gráfica de esta tipología.

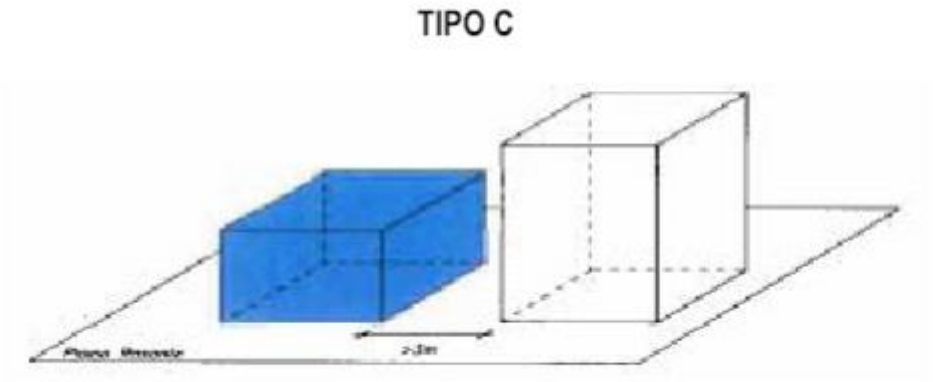


Ilustración 36. Definición gráfica de establecimiento industrial tipo C.

2.6.2.3 Caracterización del establecimiento por su nivel de riesgo intrínseco

Una vez establecida la configuración del edificio se procede a calcular el nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio. Esta nave se ha dividido en 2 sectores de incendio:

1) Zona almacén, carga y descarga
2) Oficinas y baños

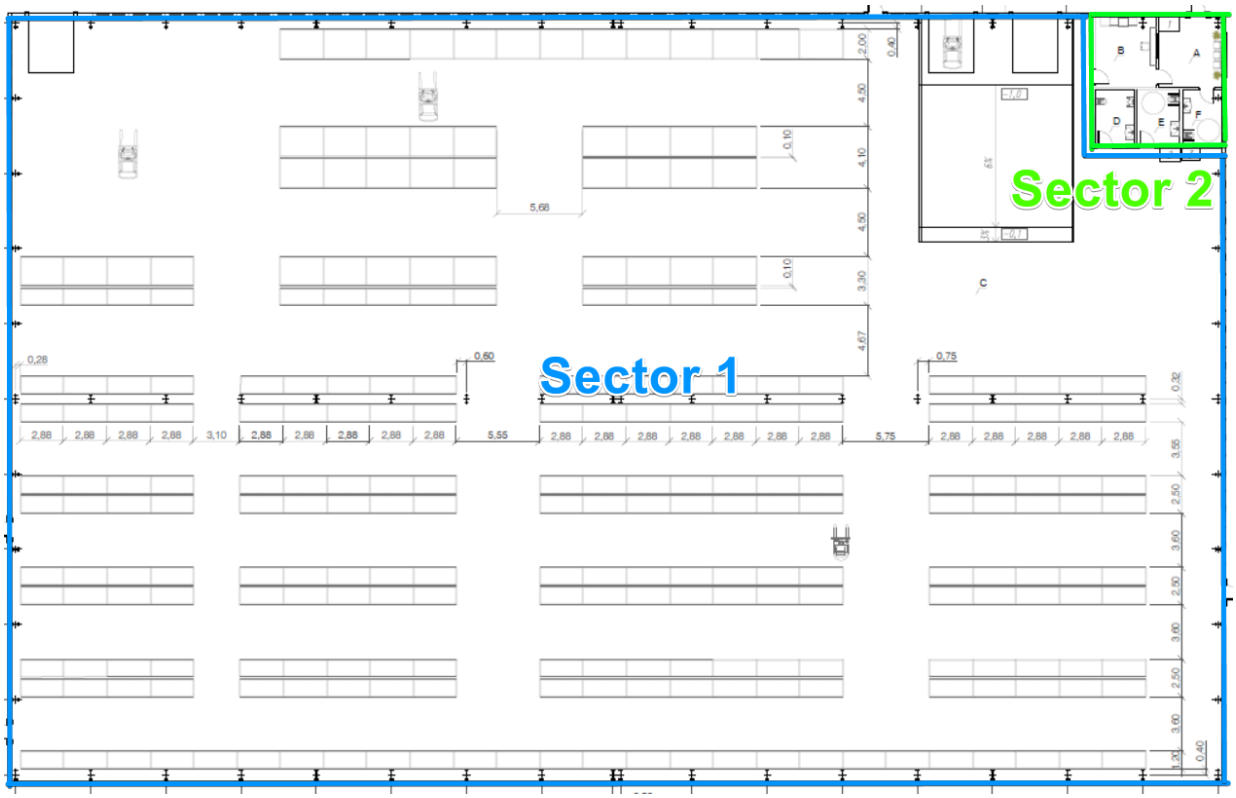


Ilustración 37. Identificación de los sectores de incendios.

2.6.2.3.1 Sector 1. Almacén.

En este caso como la actividad a realizar es el almacenaje de artículos metálicos por lo que se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} * C_i * h_i * S_i}{A} * R_a \qquad (\frac{MJ}{m^2})$$

Dónde:

- Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector.
- q_{vi} = Poder calorifico, en $\left(\frac{MJ}{kg}\right)$ de cada uno de los combustibles.
- C_i = Coeficiente que pondera el grado de peligrosidad de los combustibles.
- S_i = Superficie de cada zona con proceo diferente y densidad de carga de fuego
- diferente.
- h_i = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles.
- R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad.

- A = Superficie construida del sector de incendio.

Para conocer la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector, se deberá conocer los diferentes parámetros que influirán en la Ecuación 1.

En cuanto al grado de peligrosidad de los combustibles, se ha deducido de la tabla 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías obteniendo un grado de peligrosidad bajo siendo así Ci=1.

GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B_1, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	- Líquidos clasificados como subclase B_2 en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
C_i = 1,60	C_i = 1,30	C_i = 1,00

Ilustración 38. Grado de peligrosidad de los combustibles.

Para los valores de densidad de carga de fuego media de la actividad de almacenamiento de bebidas alcohólicas y el riesgo de activación asociado Ra se utiliza la tabla 1.2 de la guía técnica del RSCI donde se obtiene:

- Metales, manufactura general:
  - qv= 200 MJ/m2
  - Ra= 1,0

Como se puede observar se ha considerado como actividad la manufactura general de metales para el sector del almacén debido a que es la que mejor se adapta a nuestro caso.

Por último, se utilizará la tabla de superficies y área total construida ya mostrada en el apartado de "Proceso productivo". Finalmente, también se tiene en cuenta la altura de las estanterías donde se almacenará las bebidas alcohólicas, siendo esta de 4 metros de altura.

$$Qs = \frac{200 * 4 * 1{,}0 * 4.017{,}2}{4.017{,}2} * 1{,}0 = 800 \frac{MJ}{m^2}$$

Una vez obtenido el valor de la densidad de carga de fuego se procede a obtener el nivel de riesgo intrínseco del sector mediante la utilización de la siguiente tabla extraída del RSCI.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m²	MJ/m²
BAJO	1	$Q_S \leq 100$	$Q_S \leq 425$
	2	$100 < Q_S \leq 200$	$425 < Q_S \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_S \leq 300$	$850 < Q_S \leq 1275$
	4	$300 < Q_S \leq 400$	$1275 < Q_S \leq 1700$
	5	$400 < Q_S \leq 800$	$1700 < Q_S \leq 3400$

Ilustración 39.Determinación nivel de riego intrínseco

Como se observa, el nivel de riego intrínseco obtenido es bajo (2) ya que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida se encuentra entre los valores de 425 y 850 MJ/m2.

Finalmente, una vez conocido el nivel de riesgo de nuestro sector, se comprueba que la superficie construida de nuestro establecimiento no sea superior a la admitida según el RSCI para una configuración tipo C y un nivel de riesgo bajo (2).

Riesgo intrínseco del sector de incendio	*Configuración del establecimiento*		
	TIPO A (m²)	TIPO B (m²)	TIPO C (m²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO	(3)	(3)(4)
6	ADMITIDO	2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Ilustración 40. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Como se puede observar la superficie obtenida es de 6000 m2 siendo esta superior a la del sector 1, por consiguiente, se cumple con el reglamento.

2.6.2.3.2 Sector 2. Oficinas

De igual forma que en el sector 1, se procede con el sector 2 de oficinas, según la tabla 1.2 de la guía técnica del RSCI donde se obtiene que:

- Material de oficina:
  - qv= 700 MJ/m3
  - Ra= 1,5

Como se puede observar se ha empleado la actividad de materiales de oficina debido a que es la que mejor se adapta a este sector.

En cuanto al grado de peligrosidad de los combustibles, se ha deducido de la tabla 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías obteniendo un grado de peligrosidad medio siendo así Ci=1,3.

A continuación, se muestra una tabla con los resultados obtenidos por cada una de las zonas del sector 2, así como el resultado final de la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del sector.

Tabla 37. Resultado de cálculo de la densidad de carga de fuego.

Zona	qsi	Si	Ci	Ra	Qs
Recepción/sala espera	700.0	19.7	1.3	1.5	26890.5
Oficina recepción	700.0	19.7	1.3	1.5	26890.5
Baño almacén hombres	700.0	9.5	1.3	1.5	12967.5
Baño almacén mujeres	700.0	10.2	1.3	1.5	13923.0
Baño proveedores	700.0	9.7	1.3	1.5	13240.5
	Area total	68.8	Q sector (MJ/m^2)		1365.0

Una vez obtenido el valor de la densidad de carga de fuego de 1365 MJ/m2 se procede a obtener el nivel de riesgo intrínseco del sector mediante la utilización de la siguiente tabla extraída del RSCI.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m²	MJ/m²
BAJO	1	$Q_S \leq 100$	$Q_S \leq 425$
	2	$100 < Q_S \leq 200$	$425 < Q_S \leq 850$
	3	$200 < Q_S \leq 300$	$850 < Q_S \leq 1275$
MEDIO	4	$300 < Q_S \leq 400$	$1275 < Q_S \leq 1700$
	5	$400 < Q_S \leq 800$	$1700 < Q_S \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_S \leq 1600$	$3400 < Q_S \leq 6800$
	7	$1600 < Q_S \leq 3200$	$6800 < Q_S \leq 13600$
	8	$3200 < Q_S$	$13600 < Q_S$

Ilustración 41. Determinación nivel de riego intrínseco.

Finalmente, una vez conocido el nivel de riesgo de nuestro sector, se comprueba que la superficie construida de nuestro establecimiento no sea superior a la admitida según el RSCI para una configuración tipo C y un nivel de riesgo medio (4).

Riesgo intrínseco del sector de incendio	*Configuración del establecimiento*		
	TIPO A (m^2)	TIPO B (m^2)	TIPO C (m^2)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO	(3)	(3)(4)
6	ADMITIDO	2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Ilustración 42. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.

Como se puede observar la superficie obtenida es de 4000 m2 siendo esta superior a la del sector 1, por consiguiente, estaremos cumpliendo con el reglamento.

2.6.3 Estabilidad frente al fuego de elementos portantes

En este apartado se determinará la estabilidad frente al fuego de los diferentes elementos portantes de la nave industrial.

Para determinar la estabilidad frente al fuego de la estructura portante se deberá emplear la siguiente tabla extraída de la guía técnica del RSCI donde se determina dicha resistencia en función de la configuración del edificio y el nivel de riesgo intrínseco.

La estabilidad frente al fuego obtenida es de R30 para el sector 1, es decir la estructura portante deberá resistir 30 minutos sin verse afectada y de R60 para el sector 2.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 *(EF – 120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*	R 60 *(EF – 60)*	R 30 *(EF – 30)*
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 *(EF – 120)*	R 120 *(EF -120)*	R 90 *(EF – 90)*	R 90 *(EF – 90)*	R 60 *(EF – 60)*

Ilustración 43. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

En cuanto a la estructura principal de cubierta, la estabilidad frente al fuego obtenida es de una R30 (EF-30) para el sector 2 y para el sector 1 no se exige.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (*EF-15*)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (*EF-30*)	R 15 (*EF-15*)
Riego alto	R 60 (*EF-60*)	R 30 (*EF-30*)

Ilustración 44. Tabla 2.3. de la guía RSCI.

2.6.4 Elementos constructivos delimitadores

Según el Real Decreto 2267/2004 los elementos constructivos delimitadores, la estabilidad frente al fuego no deberá ser inferior a la estabilidad frente al fuego de la estructura portante principal.

- Número y disposición de salidas

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	--------	25 m

Ilustración 45. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas.

Atendiendo a la anterior, la longitud del recorrido de evacuación será de 50 m como máximo.

- Dimensionado de salidas y pasillos

Atendiendo la tabla 4.1 del CTE DB-SI, la anchura de las puertas deberá ser:

$$A \geq P/200 \geq 0.80m$$

Donde:

- A: ancho del elemento (m)
- P: ocupación (personas)

$$A \geq \frac{8}{200} = 0.04 \text{ m}$$

Por tanto, las puertas tendrán un ancho mínimo de 0.80m.

En cuanto a los pasillos, se exige:

$$A \geq P/200 \geq 1.00m$$

$$A \geq \frac{8}{200} = 0.04\, m$$

Por tanto, los pasillos tendrán un ancho mínimo de 1.00 m.

2.6.5 Justificación de las instalaciones de PCI preceptivas en cada sector.

En la siguiente tabla se resumirán las instalaciones de Protección Contra Incendios que son preceptivas en cada sector en base al Anexo III de la guía técnica de aplicación del RSCIEI[1].

Tabla 38. Instalaciones PCI que son perceptivas en cada sector.

Protección pasiva contra incendios	Sector de incendio	
	Sector 1 (almacén)	Sector 2 (oficinas)
Sistema automático de detección	NO	NO
Sistema manual de alarma de incendio	SÍ	NO
Sistema de comunicación de alarma	NO	NO
Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	NO	NO
Sistemas de hidrantes exteriores	NO	NO
Extintores de incendio	SÍ	SÍ
Sistemas de bocas de incendio equipadas	NO	NO
Sistemas de columna seca	NO	NO
Sistemas rociadores automáticos de agua	NO	NO
Sistemas de agua pulverizada	NO	NO
Sistemas de espuma física	NO	NO
Sistemas de extinción por polvo	NO	NO
Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos	NO	NO
Sistemas de alumbrado de emergencia	SÍ	SÍ
Señalización	SÍ	SÍ

A continuación, se justifica la necesidad de instalar o no cada uno de los sistemas de PCI resumidos en la tabla anterior para cada sector:

- **Sistema automático de detección de incendio**

Sector 1 (Almacén)

Debido a que el sector 1 de incendios es de riesgo intrínseco bajo de tipo C, no será necesario disponer un sistema automático de detección.

Sector 2 (oficinas)

El sector 2, al ser de riesgo intrínseco medio y de tipo C pero con una superficie menor de 1500 m^2, no será necesario disponer de un sistema automático de detección

- **Sistema manual de alarma de incendio**

Sector 1 (Almacén)

Será necesario instalarlo ya que nos encontramos en una actividad de almacenamiento con una superficie construida mayor a 800 m^2.

Por lo tanto, se instalarán pulsadores de forma que la distancia máxima desde cualquier lugar del establecimiento hasta el pulsador no sea mayor a 25m. Estos pulsadores serán pulsados por cualquier ocupante del establecimiento en caso de incendio.

[1] RSCIEI. *Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD2267/2004).*

Sector 2 (oficinas)

No sería necesario instalar un sistema manual de alarma de incendio en este sector ya que no aparece ningún requisito que lo requiera en configuraciones como la de este sector.

- **Sistema de comunicación de alarma**

No es necesaria su instalación ya que la superficie construida del establecimiento no supera los 10000 m^2, y consecuentemente, tampoco los supera ninguno de los dos sectores.

- **Sistema de abastecimiento de agua contra incendios**

No será necesaria su instalación en el establecimiento ya que no es necesaria ninguna instalación de abastecimiento de agua contra incendios en ningún sector.

- **Sistemas de hidrantes exteriores**

Sector 1 (Almacén)

Según la tabla 3.1 del punto 7 “HIDRANTES EXTERIORES EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA ZONA, SU SUPERFICIE CONSTRUIDA Y SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO”, siendo el sector de incendio de tipo C, riesgo bajo y la superficie de este menor a 2000 m^2, no será necesaria la instalación de un sistema de hidrantes exteriores.

Sector 2 (oficinas)

Siendo el sector de incendio de tipo C, riesgo medio y la superficie de este menor a 2000 m^2, no será necesaria la instalación de un sistema de hidrantes exteriores.

- **Extintores de incendio**

La instalación de extintores de incendio portátiles es obligatoria en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m^2 (un extintor más por cada 200 m^2, o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m^2 (un extintor más por cada 200 m^2, o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m^2 (un extintor más por cada 200 m^2, o fracción, en exceso)

Ilustración 46. Determinación del número de extintores portátiles en sectores de incendio.

Sector 1 (Almacén)

Siendo la superficie del sector de 4.017,2 m^2 y de riesgo bajo, serán necesarios 8 extintores portátiles instalados en zonas visibles y accesibles fácilmente. El recorrido máximo desde cualquier punto de la instalación hasta el extintor será menor de 15m.

Sector 2 (oficinas)

Siendo la superficie del sector de 68,8 m^2 y de riesgo medio, será necesario 1 extintor portátil instalado en una zona visible y accesible fácilmente. El recorrido máximo desde cualquier punto de la instalación hasta el extintor deberá ser menor de 15m.

- **Sistemas de bocas de incendio equipadas**

Sector 1 (Almacén)

Debido a que el sector de incendios es de riesgo intrínseco bajo, no será necesario disponer un sistema de bocas de incendio equipadas.

Sector 2 (oficinas)

Debido a que el sector de incendios es de riesgo intrínseco medio y es de tipo C, con una superficie menor a 1000 m^2, no será necesario disponer un sistema de bocas de incendio equipadas.

- **Sistemas de columna seca**

Debido a que la altura de evacuación de los sectores de incendios no supera los 15m, no será necesaria la instalación de un sistema de columna seca.

- **Sistemas rociadores automáticos de agua**

Sector 1 (Almacén)

Debido a que la actividad es de almacenamiento y el sector de incendios es de riesgo intrínseco bajo de tipo C, no será necesario disponer un sistema de rociadores automáticos de agua.

Sector 2 (oficinas)

En este caso, al ser de riesgo intrínseco medio y tipo C, pero con una superficie menor a 200 m^2, no será necesario disponer un sistema de rociadores automáticos de agua.

- **Sistemas de agua pulverizada**

No será necesaria su instalación ya que únicamente se instalan "*cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano."* y este no es nuestro caso, no aplica.

- **Sistemas de espuma física**

No será necesaria su instalación ya que únicamente se instalan "*en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea perceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento) y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores."* y este no es nuestro caso, no aplica.

- **Sistemas de extinción por polvo**

No será necesaria su instalación ya que únicamente se instalan *"en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento)."* y este no es nuestro caso, no aplica.

- **Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos**

No será necesaria su instalación ya que únicamente se instalan *"en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando sea perceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento)."* y este no es nuestro caso, no aplica.

- **Sistemas de alumbrado de emergencia**

El sistema de alumbrado de emergencia será instalado en aquellos lugares donde existan cuadros de control de cualquier instalación técnica de los servicios del establecimiento, también en aquellos lugares donde se encuentren los equipos de sistemas de protección contra incendios.

- **Señalización**

Será necesario señalizar las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida

2.7 Iluminación

Con el fin de garantizar una iluminación correcta en el interior de la nave de almacenaje, en primer lugar, se procede a definir las distintas zonas de ésta:

- Sala de espera
- Oficina de recepción
- Servicio de entrada
- Baño almacén hombres
- Baño almacén mujeres/accesible
- Almacén

Una vez definidas las distintas zonas de la nave, se ha procedido a realizar los cálculos de la instalación de iluminación con el programa DIALux EVO 11.1 simulando el diseño de la nave industrial tal y como se muestra en la siguiente imagen, con la finalidad de garantizar la iluminación necesaria para cada local según la norma UNE-EN 12464-1:

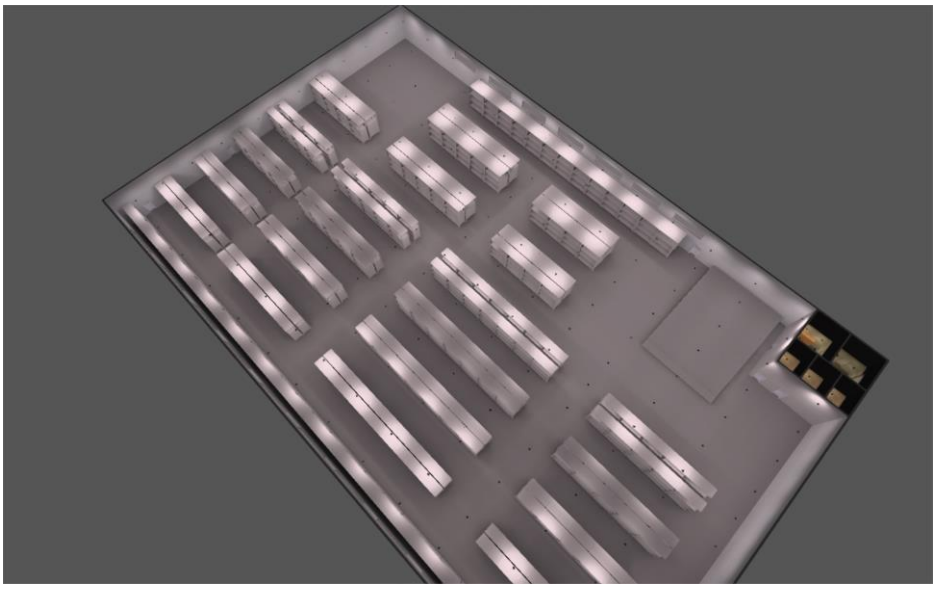


Ilustración 47. Simulación nave industrial en DIALux Evo 11.1.

A continuación se muestran las luminarias y resultados obtenidos.

2.7.1 Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1839800 lm	12256.0 W	150.1 lm/W

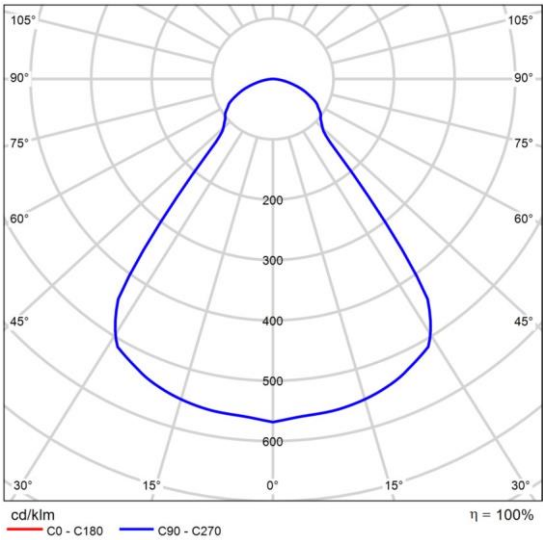
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	ARCLUCE S.p.A.	0363010A-830	TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°	19.0 W	1900 lm	100.0 lm/W
166	LUG Light Factory	090492.5L01.113	TRITON LED 10900lm 4000K IP65 120° gray	72.0 W	10900 lm	151.4 lm/W

2.7.2 Fichas de producto

ARCLUCE S.p.A. - TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°



N° de artículo	0363010A-830
P	19.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	1900 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1900 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	100.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

IP DEGREE : IP20 (from above) - IP44 (from below)
ELECTRICAL INSULATION CLASS: II
LUMINAIRE
Die-cast aluminium body.
Polyester powder paint resistant to UV rays.
Reflector made of engineering plastic metalized in high-vacuum.
Upper PMMA screen, flush polycarbonate screen.
High quality LED sources characterized according to IES TM-30, with high color consistency <3SDCM and long useful life >60000 hours at L80.
Available versions with optimized spectral distributions.
It complies with standards EN 60598-1 and EN 60598-2-2.
INSTALLATION
Recessed installation.
Engineering plastic brackets.

Valoración de deslumbramiento según UGR

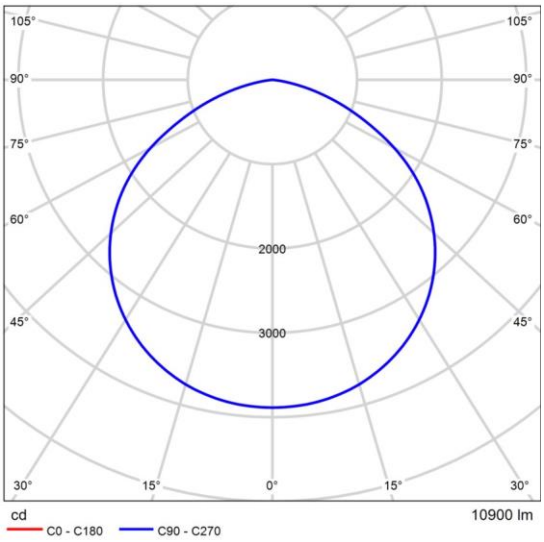
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.5	23.6	22.8	23.8	24.0	22.5	23.6	22.8	23.8	24.0
	3H	23.8	24.8	24.1	25.0	25.3	23.8	24.8	24.1	25.0	25.3
	4H	24.3	25.2	24.6	25.5	25.8	24.3	25.2	24.6	25.5	25.8
	6H	24.6	25.5	25.0	25.8	26.1	24.6	25.5	25.0	25.8	26.1
	8H	24.7	25.5	25.1	25.8	26.1	24.7	25.5	25.1	25.8	26.1
	12H	24.7	25.5	25.1	25.9	26.2	24.7	25.5	25.1	25.9	26.2
4H	2H	23.0	24.0	23.4	24.2	24.5	23.0	24.0	23.4	24.2	24.5
	3H	24.6	25.3	24.9	25.7	26.0	24.6	25.3	24.9	25.7	26.0
	4H	25.2	25.9	25.5	26.2	26.6	25.2	25.9	25.5	26.2	26.6
	6H	25.6	26.2	26.0	26.6	27.0	25.6	26.2	26.0	26.6	27.0
	8H	25.7	26.3	26.1	26.7	27.1	25.7	26.3	26.1	26.7	27.1
	12H	25.8	26.3	26.2	26.7	27.1	25.8	26.3	26.2	26.7	27.1
8H	4H	25.4	26.0	25.8	26.3	26.8	25.4	26.0	25.8	26.3	26.8
	6H	25.9	26.4	26.4	26.8	27.3	25.9	26.4	26.4	26.8	27.3
	8H	26.1	26.5	26.6	27.0	27.4	26.1	26.5	26.6	27.0	27.4
	12H	26.2	26.6	26.7	27.1	27.6	26.2	26.6	26.7	27.1	27.6
12H	4H	25.4	25.9	25.8	26.3	26.7	25.4	25.9	25.8	26.3	26.7
	6H	26.0	26.4	26.4	26.8	27.3	26.0	26.4	26.4	26.8	27.3
	8H	26.2	26.5	26.7	27.0	27.5	26.2	26.5	26.7	27.0	27.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.7 / -0.4					+0.7 / -0.4				
S = 1.5H		+1.5 / -0.5					+1.5 / -0.5				
S = 2.0H		+2.4 / -0.9					+2.4 / -0.9				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		8.7					8.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LUG Light Factory - TRITON LED 10900lm 4000K IP65 120° gray



N° de artículo	090492.5L01.113
P	72.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	10900 lm
Rendimiento lumínico	151.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Industrial luminaire designed to light up large-area objects. It is dedicated to use in applications requiring single pendant mounting.
Mounting: suspended
Body: high pressure die-cast aluminum
Power: 220-240V 50/60Hz
Lifetime (L80B10): 100 000 h
Additional information: luminaire equipped with a 1,5 m wire; requires connection 150020.01074
Warranty: 5 years
Application: warehouses, logistics centers, industrial facilities, production halls

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	29.9	31.2	30.2	31.4	31.7	29.9	31.2	30.2	31.4	31.7
	3H	31.0	32.2	31.4	32.5	32.8	31.0	32.2	31.4	32.5	32.8
	4H	31.4	32.5	31.7	32.8	33.1	31.4	32.5	31.7	32.8	33.1
	6H	31.5	32.6	31.9	32.9	33.2	31.5	32.6	31.9	32.9	33.2
	8H	31.5	32.5	31.9	32.8	33.1	31.5	32.5	31.9	32.8	33.1
	12H	31.5	32.4	31.8	32.8	33.1	31.5	32.4	31.8	32.8	33.1
4H	2H	30.4	31.6	30.8	31.9	32.1	30.4	31.6	30.8	31.9	32.1
	3H	31.8	32.7	32.1	33.0	33.4	31.8	32.7	32.1	33.0	33.4
	4H	32.2	33.1	32.6	33.4	33.8	32.2	33.1	32.6	33.4	33.8
	6H	32.4	33.1	32.8	33.5	33.9	32.4	33.1	32.8	33.5	33.9
	8H	32.4	33.1	32.8	33.5	33.9	32.4	33.1	32.8	33.5	33.9
	12H	32.4	33.0	32.8	33.4	33.8	32.4	33.0	32.8	33.4	33.8
8H	4H	32.3	33.0	32.8	33.4	33.8	32.3	33.0	32.8	33.4	33.8
	6H	32.6	33.1	33.0	33.6	34.0	32.6	33.1	33.0	33.6	34.0
	8H	32.6	33.1	33.1	33.6	34.0	32.6	33.1	33.1	33.6	34.0
	12H	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0
12H	4H	32.3	33.0	32.8	33.4	33.8	32.3	33.0	32.8	33.4	33.8
	6H	32.6	33.1	33.1	33.5	34.0	32.6	33.1	33.1	33.5	34.0
	8H	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6				
S = 2.0H		+0.8 / -1.2					+0.8 / -1.2				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		15.2					15.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10900lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

2.7.3 Lista de locales

1. Almacén:

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
11952.0 W	4017.20 m²	2.98 W/m² = 1.23 W/m²/100 lx (Local)	243 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
166	LUG Light Factory	090492.5L01.113	TRITON LED 10900lm 4000K IP65 120° gray	72.0 W	10900 lm

2. Servicio entrada:

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
38.0 W	9.66 m²	3.93 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Local)	252 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ARCLUCE S.p.A.	0363010A-830	TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°	19.0 W	1900 lm

3. Baño almacén hombres

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
38.0 W	9.48 m²	4.01 W/m² = 1.55 W/m²/100 lx (Local)	259 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ARCLUCE S.p.A.	0363010A-830	TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°	19.0 W	1900 lm

4. Baño almacén mujeres/accesible

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
38.0 W	10.20 m²	3.72 W/m² = 1.53 W/m²/100 lx (Local)	243 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ARCLUCE S.p.A.	0363010A-830	TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°	19.0 W	1900 lm

5. Oficina recepción

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular}$
114.0 W	18.53 m²	6.15 W/m² = 1.70 W/m²/100 lx (Local)	362 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	ARCLUCE S.p.A.	0363010A-830	TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°	19.0 W	1900 lm

6. Sala de espera/recepción

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
76.0 W	19.70 m²	3.86 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Local)	255 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	ARCLUCE S.p.A.	0363010A-830	TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°	19.0 W	1900 lm

2.7.4 Objetos de cálculo

2.7.4.1 Almacén

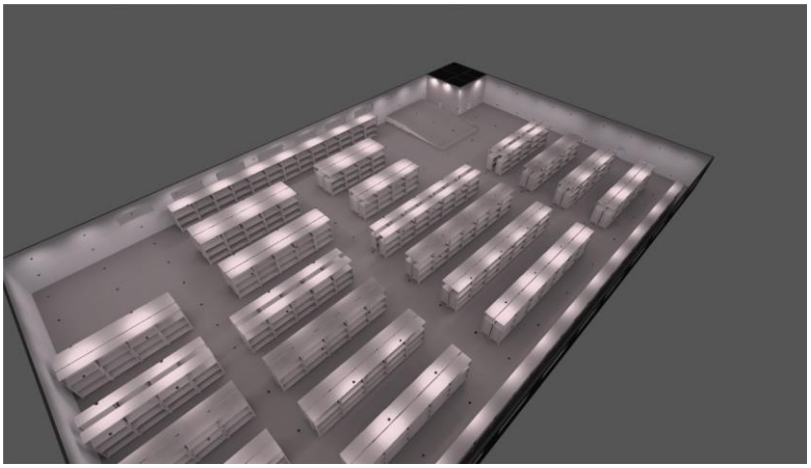


Ilustración 48. Layout almacén.

A continuación se muestra la disposición de luminarias, bases de cálculo y el diagrama isolux de este local:

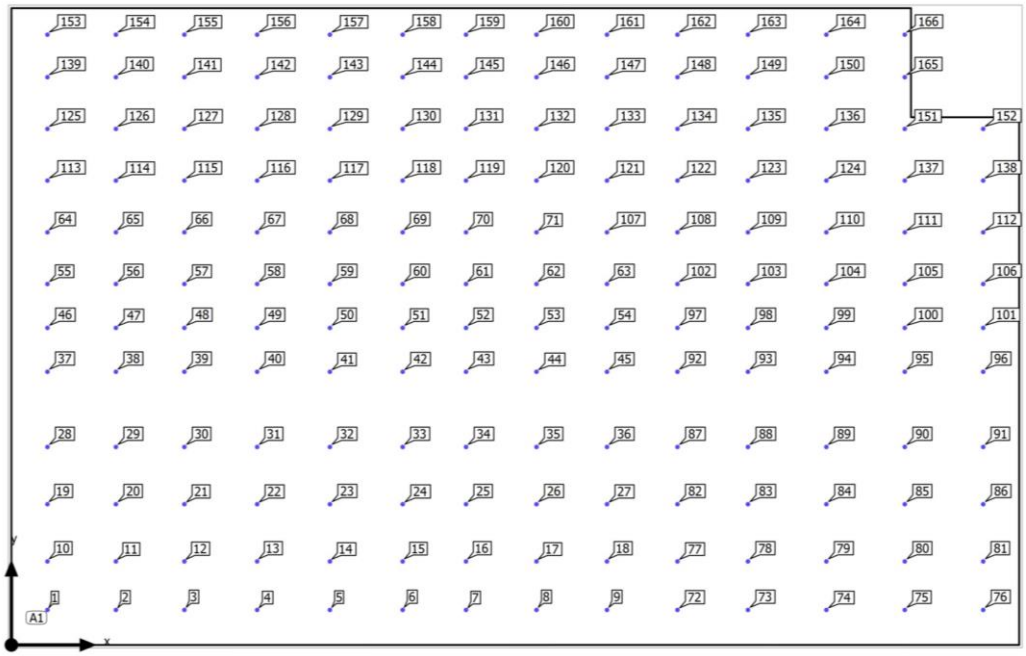


Ilustración 49. Plano de situación de luminarias en almacén.

Cuyas bases de cálculo y distribución es la siguiente:

Base	4017.20 m²

Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 58.1 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	5.500 m
Altura $_{Plano}$	1.100 m
Zona marginal	0.000 m

166 x LUG Light Factory TRITON LED 10900lm 4000K IP65 120° gray

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.877 m / 2.793 m / 5.500 m
Dirección X	14 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	12 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.877 m	2.793 m	5.500 m	1
8.352 m	2.793 m	5.500 m	2
13.827 m	2.793 m	5.500 m	3
19.644 m	2.793 m	5.500 m	4
25.461 m	2.793 m	5.500 m	5
31.277 m	2.793 m	5.500 m	6
36.341 m	2.793 m	5.500 m	7

			8
47.609 m	2.793 m	5.500 m	9
2.877 m	6.663 m	5.500 m	10
8.352 m	6.663 m	5.500 m	11
13.827 m	6.663 m	5.500 m	12
19.644 m	6.663 m	5.500 m	13
25.461 m	6.663 m	5.500 m	14
31.277 m	6.663 m	5.500 m	15
36.341 m	6.663 m	5.500 m	16
41.975 m	6.663 m	5.500 m	17
47.609 m	6.663 m	5.500 m	18
2.877 m	11.228 m	5.500 m	19
8.352 m	11.228 m	5.500 m	20
13.827 m	11.228 m	5.500 m	21
19.644 m	11.228 m	5.500 m	22
25.461 m	11.228 m	5.500 m	23
31.277 m	11.228 m	5.500 m	24
36.341 m	11.228 m	5.500 m	25
41.975 m	11.228 m	5.500 m	26
47.609 m	11.228 m	5.500 m	27
2.877 m	15.793 m	5.500 m	28
8.352 m	15.793 m	5.500 m	29
13.827 m	15.793 m	5.500 m	30
19.644 m	15.793 m	5.500 m	31
25.461 m	15.793 m	5.500 m	32
31.277 m	15.793 m	5.500 m	33
36.341 m	15.793 m	5.500 m	34
41.975 m	15.793 m	5.500 m	35
47.609 m	15.793 m	5.500 m	36
2.877 m	21.793 m	5.500 m	37
8.352 m	21.793 m	5.500 m	38

13.827 m	21.793 m	5.500 m	39
19.644 m	21.793 m	5.500 m	40
25.461 m	21.793 m	5.500 m	41
31.277 m	21.793 m	5.500 m	42
36.341 m	21.793 m	5.500 m	43
41.975 m	21.793 m	5.500 m	44
47.609 m	21.793 m	5.500 m	45
2.877 m	25.293 m	5.500 m	46
8.352 m	25.293 m	5.500 m	47
13.827 m	25.293 m	5.500 m	48
19.644 m	25.293 m	5.500 m	49
25.461 m	25.293 m	5.500 m	50
31.277 m	25.293 m	5.500 m	51
36.341 m	25.293 m	5.500 m	52
41.975 m	25.293 m	5.500 m	53
47.609 m	25.293 m	5.500 m	54
2.877 m	28.793 m	5.500 m	55
8.352 m	28.793 m	5.500 m	56
13.827 m	28.793 m	5.500 m	57
19.644 m	28.793 m	5.500 m	58
25.461 m	28.793 m	5.500 m	59
31.277 m	28.793 m	5.500 m	60
36.341 m	28.793 m	5.500 m	61
41.975 m	28.793 m	5.500 m	62
47.609 m	28.793 m	5.500 m	63
2.877 m	32.918 m	5.500 m	64
8.352 m	32.918 m	5.500 m	65
13.827 m	32.918 m	5.500 m	66
19.644 m	32.918 m	5.500 m	67
25.461 m	32.918 m	5.500 m	68
31.277 m	32.918 m	5.500 m	69

36.341 m	32.918 m	5.500 m	70
41.975 m	32.918 m	5.500 m	71
53.243 m	2.793 m	5.500 m	72
58.877 m	2.793 m	5.500 m	73
65.146 m	2.793 m	5.500 m	74
71.414 m	2.793 m	5.500 m	75
77.683 m	2.793 m	5.500 m	76
53.243 m	6.663 m	5.500 m	77
58.877 m	6.663 m	5.500 m	78
65.146 m	6.663 m	5.500 m	79
71.414 m	6.663 m	5.500 m	80
77.683 m	6.663 m	5.500 m	81
53.243 m	11.228 m	5.500 m	82
58.877 m	11.228 m	5.500 m	83
65.146 m	11.228 m	5.500 m	84
71.414 m	11.228 m	5.500 m	85
77.683 m	11.228 m	5.500 m	86
53.243 m	15.793 m	5.500 m	87
58.877 m	15.793 m	5.500 m	88
65.146 m	15.793 m	5.500 m	89
71.414 m	15.793 m	5.500 m	90
77.683 m	15.793 m	5.500 m	91
53.243 m	21.793 m	5.500 m	92
58.877 m	21.793 m	5.500 m	93
65.146 m	21.793 m	5.500 m	94
71.414 m	21.793 m	5.500 m	95
77.683 m	21.793 m	5.500 m	96
53.243 m	25.293 m	5.500 m	97
58.877 m	25.293 m	5.500 m	98
65.146 m	25.293 m	5.500 m	99
71.414 m	25.293 m	5.500 m	

			100
77.683 m	25.293 m	5.500 m	101
53.243 m	28.793 m	5.500 m	102
58.877 m	28.793 m	5.500 m	103
65.146 m	28.793 m	5.500 m	104
71.414 m	28.793 m	5.500 m	105
77.683 m	28.793 m	5.500 m	106
47.609 m	32.918 m	5.500 m	107
53.243 m	32.918 m	5.500 m	108
58.877 m	32.918 m	5.500 m	109
65.146 m	32.918 m	5.500 m	110
71.414 m	32.918 m	5.500 m	111
77.683 m	32.918 m	5.500 m	112
2.877 m	37.043 m	5.500 m	113
8.352 m	37.043 m	5.500 m	114
13.827 m	37.043 m	5.500 m	115
19.644 m	37.043 m	5.500 m	116
25.461 m	37.043 m	5.500 m	117
31.277 m	37.043 m	5.500 m	118
36.341 m	37.043 m	5.500 m	119
41.975 m	37.043 m	5.500 m	120
47.609 m	37.043 m	5.500 m	121
53.243 m	37.043 m	5.500 m	122
58.877 m	37.043 m	5.500 m	123
65.146 m	37.043 m	5.500 m	124
2.877 m	41.168 m	5.500 m	125
8.352 m	41.168 m	5.500 m	126
13.827 m	41.168 m	5.500 m	127
19.644 m	41.168 m	5.500 m	128
25.461 m	41.168 m	5.500 m	129
31.277 m	41.168 m	5.500 m	130

36.341 m	41.168 m	5.500 m	131
41.975 m	41.168 m	5.500 m	132
47.609 m	41.168 m	5.500 m	133
53.243 m	41.168 m	5.500 m	134
58.877 m	41.168 m	5.500 m	135
65.146 m	41.168 m	5.500 m	136
71.414 m	37.043 m	5.500 m	137
77.683 m	37.043 m	5.500 m	138
2.877 m	45.293 m	5.500 m	139
8.352 m	45.293 m	5.500 m	140
13.827 m	45.293 m	5.500 m	141
19.644 m	45.293 m	5.500 m	142
25.460 m	45.293 m	5.500 m	143
31.277 m	45.293 m	5.500 m	144
36.341 m	45.293 m	5.500 m	145
41.975 m	45.293 m	5.500 m	146
47.609 m	45.293 m	5.500 m	147
53.243 m	45.293 m	5.500 m	148
58.877 m	45.293 m	5.500 m	149
65.146 m	45.293 m	5.500 m	150
71.414 m	41.168 m	5.500 m	151
77.683 m	41.168 m	5.500 m	152
2.877 m	48.684 m	5.500 m	153
8.352 m	48.684 m	5.500 m	154
13.827 m	48.684 m	5.500 m	155
19.644 m	48.684 m	5.500 m	156
25.460 m	48.684 m	5.500 m	157
31.277 m	48.684 m	5.500 m	158
36.341 m	48.684 m	5.500 m	159
41.975 m	48.684 m	5.500 m	160
47.609 m	48.684 m	5.500 m	161

53.243 m	48.684 m	5.500 m	162
58.877 m	48.684 m	5.500 m	163
65.146 m	48.684 m	5.500 m	164
71.414 m	45.293 m	5.500 m	165
71.414 m	48.684 m	5.500 m	166

Finalmente, se muestra el diagrama isolux:

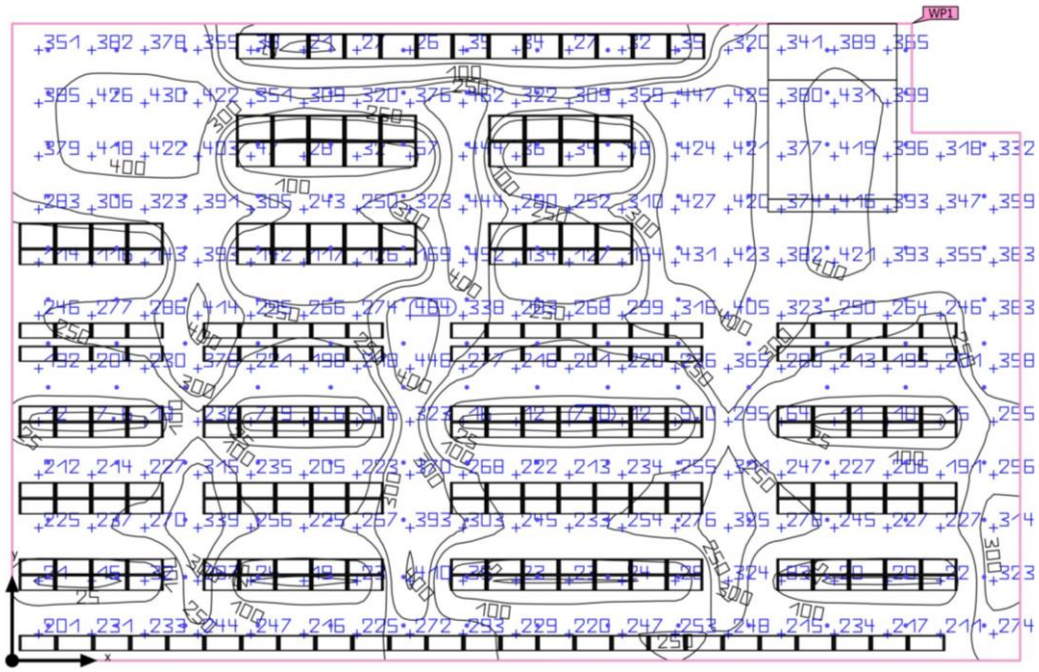


Ilustración 50. Diagrama isolux Almacén.

2.7.4.2 Servicio de entrada



Ilustración 51. Layout servicio entrada.

A continuación se muestra la disposición de luminarias, bases de cálculo y el diagrama isolux de este local:

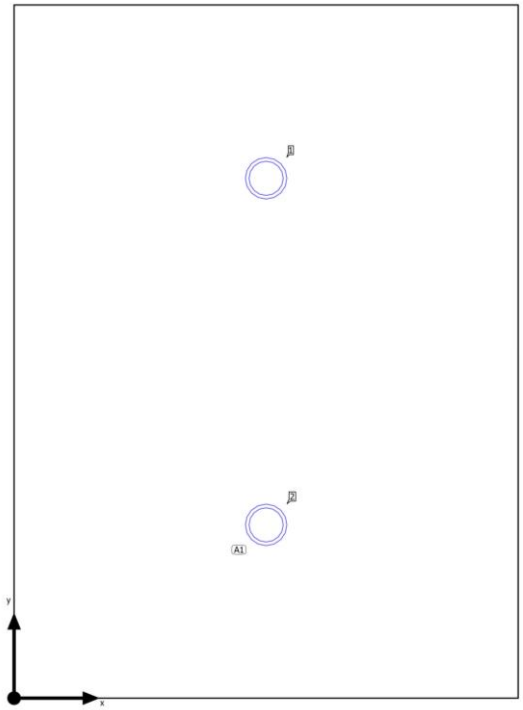


Ilustración 52. Plano de situación de luminarias en servicio entrada.

Cuyas bases de cálculo y distribución es la siguiente:

Base	9.66 m²	Altura interior del local	3.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 67.3 %, Suelo: 16.6 %	Altura de montaje	3.000 m
		Altura $_{Plano}$	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal	0.000 m

2 x ARCLUCE TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.325 m / 2.734 m / 3.000 m	1.325 m	2.734 m	3.000 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.650 m	1.325 m	0.911 m	3.000 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.823 m				
Organización	A1				

Finalmente, se muestra el diagrama isolux:

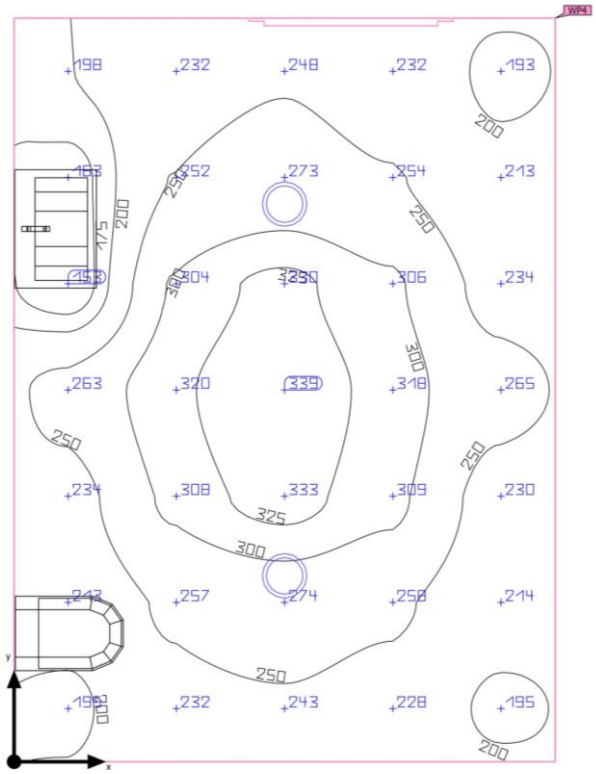


Ilustración 53. Diagrama isolux servicio entrada.

2.7.4.3 Baño almacén hombres



Ilustración 54. Layout baño almacén hombres.

A continuación se muestra la disposición de luminarias, bases de cálculo y el diagrama isolux de este local:

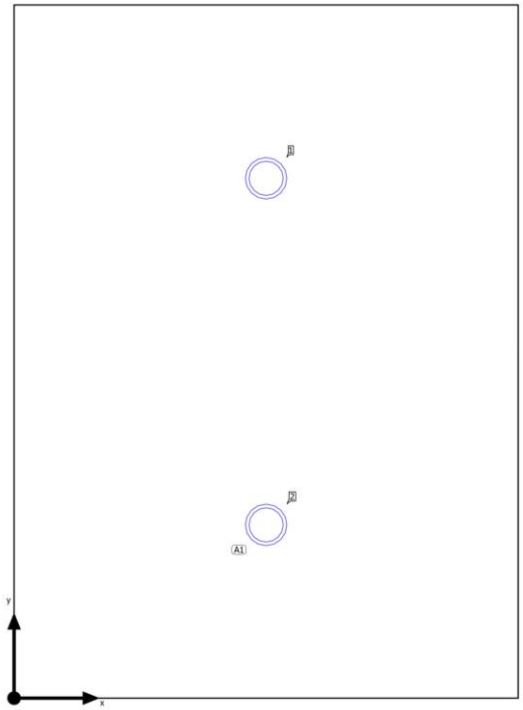


Ilustración 55. Plano de situación de luminarias en baño almacén hombres.

Cuyas bases de cálculo y distribución es la siguiente:

Base	9.48 m²	Altura interior del local	3.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 67.3 %, Suelo: 16.6 %	Altura de montaje	3.000 m
		Altura $_{Plano}$	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal	0.000 m

2 x ARCLUCE TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.300 m / 2.734 m / 3.000 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.600 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.823 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.300 m	2.734 m	3.000 m	1
1.300 m	0.911 m	3.000 m	2

Finalmente, se muestra el diagrama isolux:

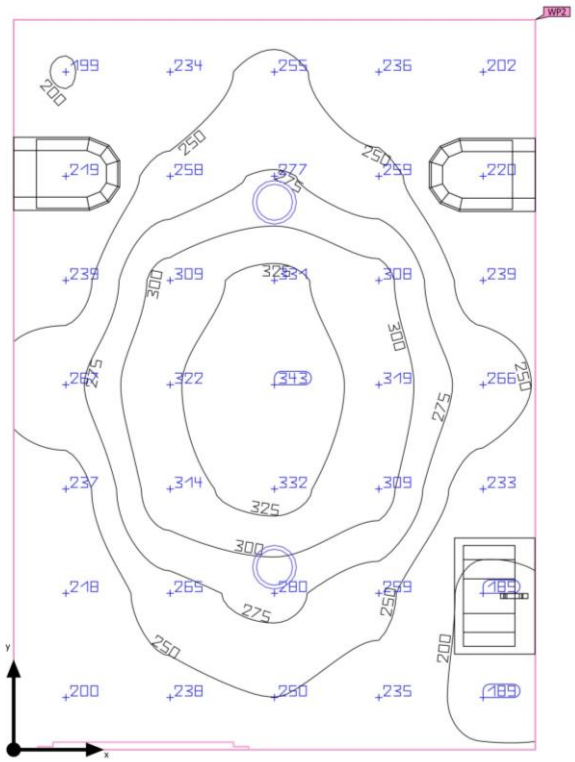


Ilustración 56. Diagrama isolux baño almacén hombres.

2.7.4.4 Baño almacén mujeres/accesible



Ilustración 57. Layout baño almacén mujeres/accesible.

A continuación se muestra la disposición de luminarias, bases de cálculo y el diagrama isolux de este local:

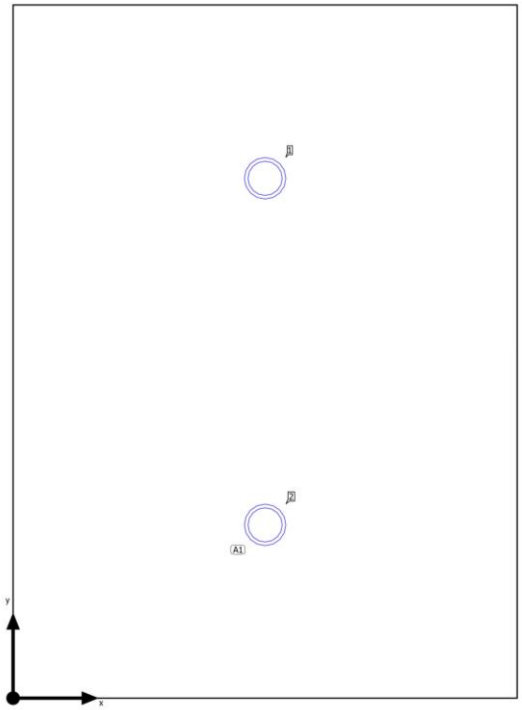


Ilustración 58. Plano de situación de luminarias en baño almacén mujeres/accesible.

Cuyas bases de cálculo y distribución es la siguiente:

Base	10.20 m²	Altura interior del local	6.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 70.3 %, Suelo: 16.6 %	Altura de montaje	3.000 m
		Altura $_{Plano}$	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal	0.000 m

2 x ARCLUCE TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.400 m / 2.734 m / 3.000 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.799 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.823 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.400 m	2.734 m	3.000 m	1
1.400 m	0.911 m	3.000 m	2

Finalmente, se muestra el diagrama isolux:

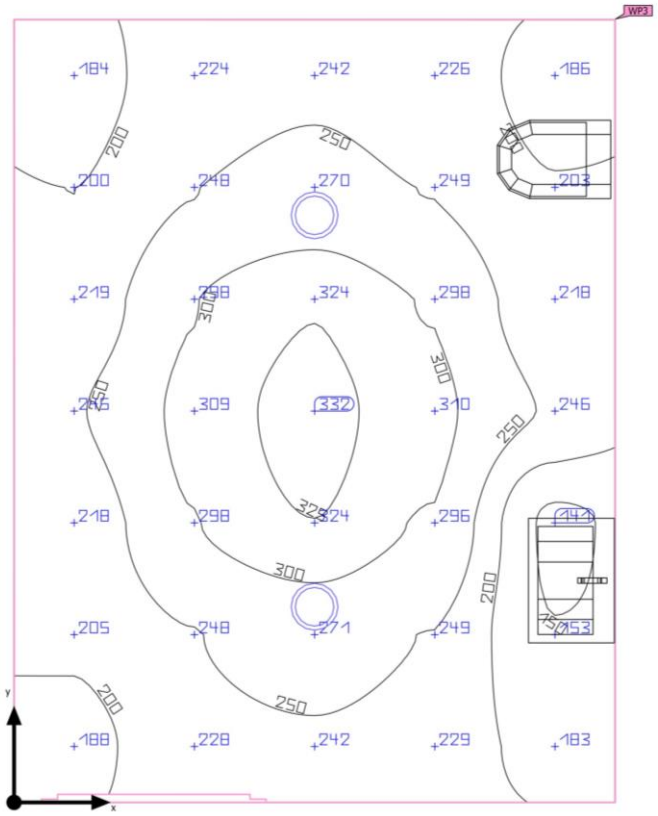


Ilustración 59. Diagrama isolux baño almacén mujeres/accesible.

2.7.4.5 Oficina recepción.



Ilustración 60. Layout oficina recepción.

A continuación se muestra la disposición de luminarias, bases de cálculo y el diagrama isolux de este local:

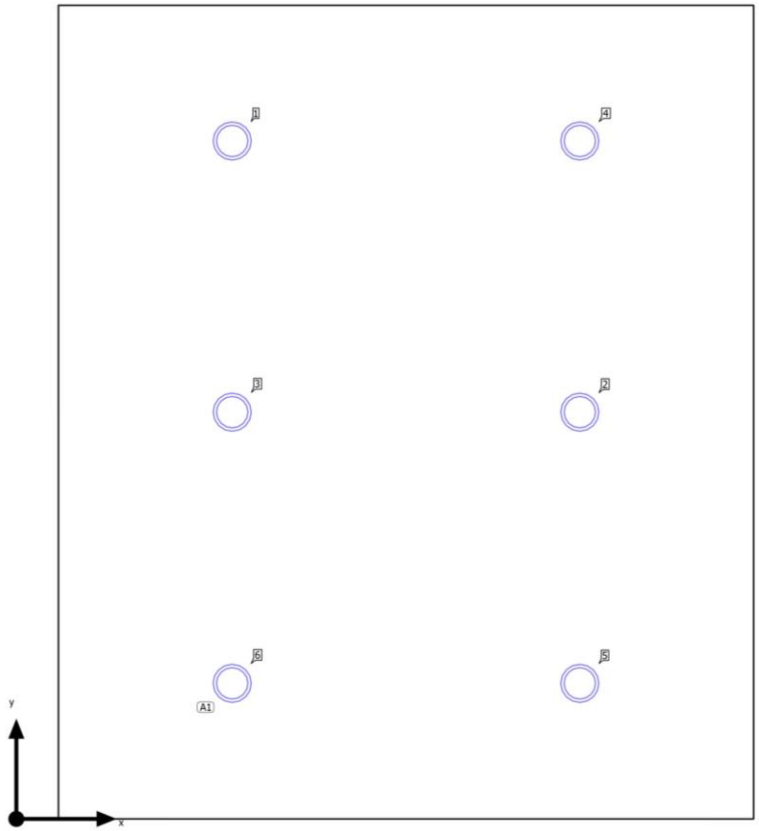


Ilustración 61. Plano de situación de luminarias en oficina recepción.

Cuyas bases de cálculo y distribución es la siguiente:

Base	18.53 m²	Altura interior del local	3.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 60.3 %, Suelo: 17.3 %	Altura de montaje	3.000 m
		Altura $_{Plano}$	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal	0.000 m

6 x ARCLUCE TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.235 m / 3.882 m / 3.000 m	1.235 m	3.882 m	3.000 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.989 m	3.225 m	2.329 m	3.000 m	2
		1.235 m	2.329 m	3.000 m	3
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.553 m	3.225 m	3.882 m	3.000 m	4
		3.225 m	0.776 m	3.000 m	5
Organización	A1	1.235 m	0.777 m	3.000 m	6

Finalmente, se muestra el diagrama isolux:

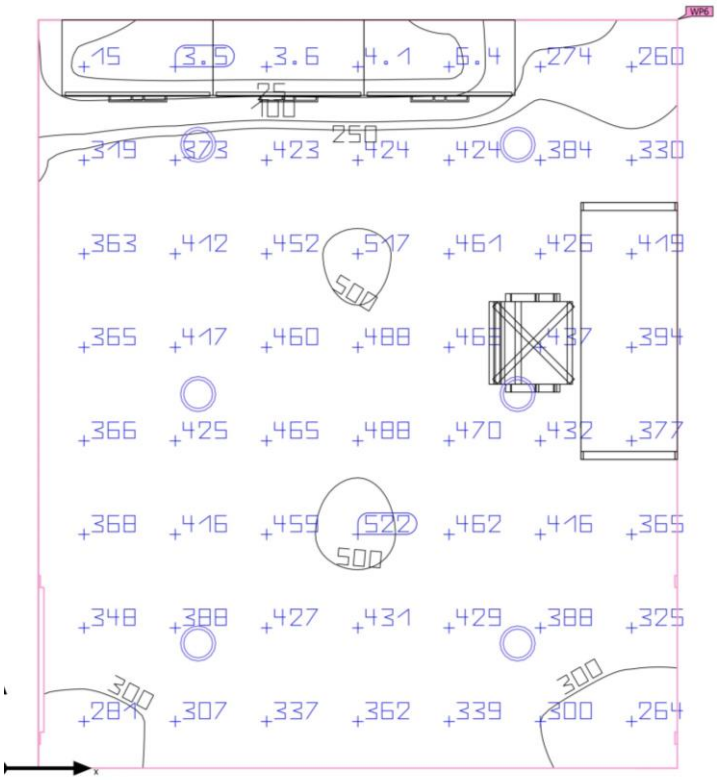


Ilustración 62. Diagrama isolux oficina recepción.

2.7.4.6 Sala de espera/recepción



Ilustración 63. Layout sala de espera.

A continuación se muestra la disposición de luminarias, bases de cálculo y el diagrama isolux de este local:

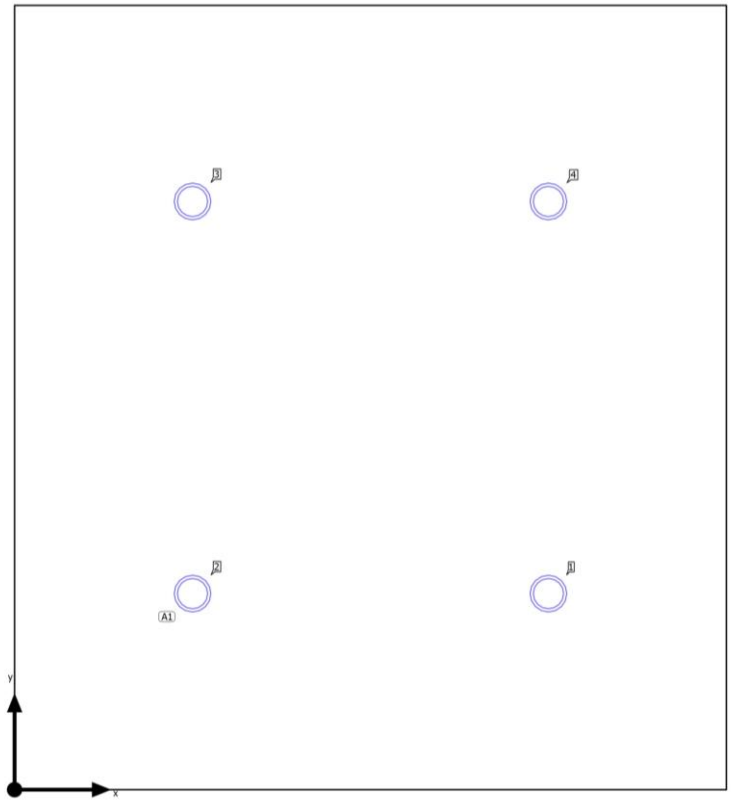


Ilustración 64. Plano de situación de luminarias en oficina recepción.

Cuyas bases de cálculo y distribución es la siguiente:

Base	19.70 m²	Altura interior del local	3.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 56.8 %, Suelo: 17.3 %	Altura de montaje	3.000 m
		Altura $_{Plano}$	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal	0.000 m

4 x ARCLUCE TANTUM210-COMP - 19W - 1900lm - Very Wide Flood 79°

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.172 m / 1.165 m / 3.000 m	3.172 m	1.165 m	3.000 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.115 m	1.057 m	1.165 m	3.000 m	2
		1.057 m	3.494 m	3.000 m	3
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.329 m	3.172 m	3.494 m	3.000 m	4
Organización	A1				

Finalmente, se muestra el diagrama isolux:

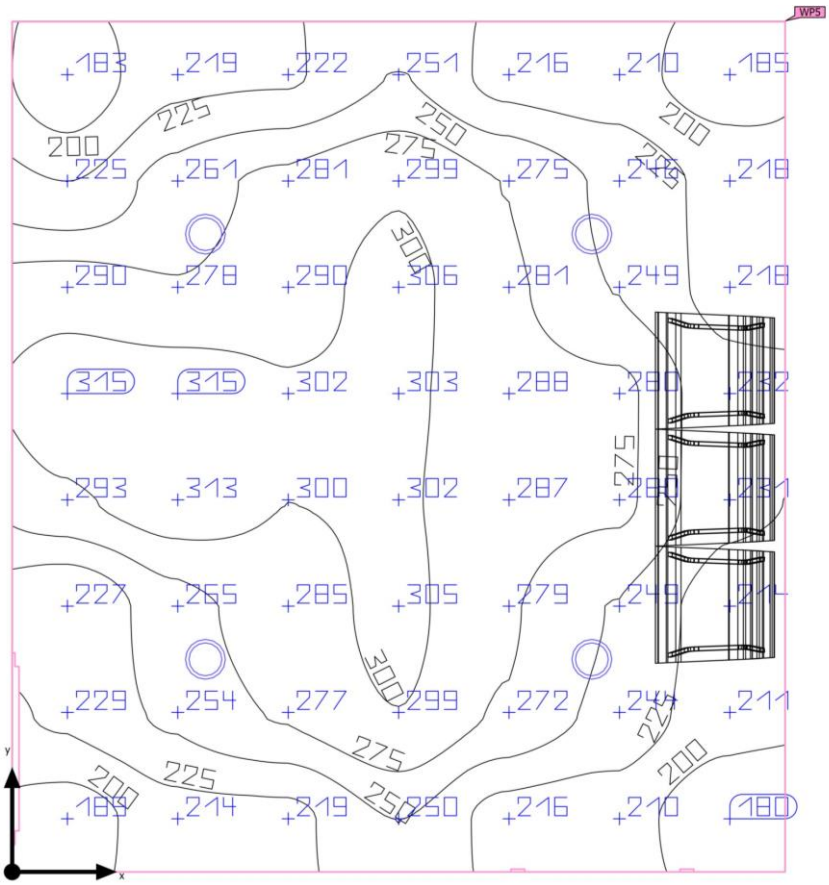


Ilustración 65. Diagrama isolux sala de espera/recepción.

2.7.5 Comprobación de resultados.

Tabla 39. Resultados de cálculo de la instalación de iluminación interior.

Propiedades	Ē (Nominal)	U_o (Nominal)	Índice
Plano útil (Almacén) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	243 lx (≥ 200 lx) ✓	0.59 (≥ 0.40) ✓	WP1
Plano útil (Baño hombres) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	259 lx (≥ 200 lx) ✓	0.73 (≥ 0.40) ✓	WP2
Plano útil (Baño mujeres) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	243 lx (≥ 200 lx) ✓	0.58 (≥ 0.40) ✓	WP3
Plano útil (Baño entrada) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	252 lx (≥ 200 lx) ✓	0.61 (≥ 0.40) ✓	WP4
Plano útil (Sala de espera) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	255 lx (≥ 100 lx) ✓	0.71 (≥ 0.40) ✓	WP5
Plano útil (Oficina Recepción) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	362 lx (≥ 300 lx) ✓	0.67 (≥ 0.60) ✓	WP6

2.8 Red eléctrica

2.8.1 Elementos a tener en cuenta

Para el cálculo de la instalación eléctrica del proyecto, en primer lugar, se han listado todos los componentes de la red eléctrica y posteriormente se ha procedido a calcular la red empleando el software CIEBT (Cálculo de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión).

Para ello, a continuación, se muestra una tabla con los elementos que compondrán la red, especificando a qué línea pertenecen, si son de tipo monofásico o trifásico y la potencia de cada uno.

Tabla 40.Elementos a tener en cuenta para el cálculo eléctrico.

Cuadro general de mando y protección									
Línea	**Nombre**	**Tipo**	**Elementos**	**Nº**	**Pn (W)**	**Ren**	**Incr**	**Cos**	**Pac (W)**
Tomas corriente oficina	Toma corriente Sala espera	Monofásica	Otros	-	2000	1	1	1	2000
	Toma corriente Oficina recepc.	Monofásica	Otros	-	5000	1	1	1	5000
	Toma corriente Serv. Entrada	Monofásica	Otros	-	2000	1	1	1	2000
	Toma corriente Baños almacén	Monofásica	Otros	-	6000	1	1	1	6000
Máquinas oficina	Toma corriente máq. Expend.	Monofásica	Otros	-	1100	1	1	1	1100
	Aire AC	Monofásica	Otros	2	1000	1	1	1	2000
Alumbrado	Sala espera	Monofásica	LED	4	19	1	1	1	76
	Oficina recepción	Monofásica	LED	6	19	1	1	1	114
	Servicio fem. Almacén	Monofásica	LED	2	19	1	1	1	38
	Servicio masc. Almacén	Monofásica	LED	2	19	1	1	1	38
	Servicio entrada	Monofásica	LED	2	19	1	1	1	38
Subcuadro almacén									
Subcuadro motores									
Cuadro general de mando y protección Subcuadro almacén									
Línea	**Nombre**	**Tipo**	**Elementos**	**Nº**	**Pn (W)**	**Ren**	**Incr**	**Cos**	**Pac (W)**
Cargadores máquin.	Carretillas elevadoras	Monofásica	Otros	2	2500	1	1	1	5000
	Carretillas retráctiles	Monofásica	Otros	2	2500	1	1	1	5000
	Carretillas retráctiles	Monofásica	Otros	1	2000	1	1	1	2000
Varios almacén	Calentador	Monofásica	Otros	1	1200	1	1	1	1200
	Toma corriente máq. Expend.	Monofásica	Otros	-	1900	1	1	1	1900
Alumbrado almacén	Ramal 1	Monofásica	LED	40	72	1	1	1	2880
	Ramal 2	Monofásica	LED	42	72	1	1	1	3024
	Ramal 3	Monofásica	LED	42	72	1	1	1	3024
	Ramal 4	Monofásica	LED	42	72	1	1	1	3024
Cuadro general de mando y protección Subcuadro motores									
Línea	**Nombre**	**Tipo**	**Elementos**	**Nº**	**Pn (W)**	**Ren**	**Incr**	**Cos**	**Pac (W)**
Motores	Motor puerta	Trifásica	Motores	1	280	0.8	1.25	0.8	224
	Motor puerta	Trifásica	Motores	2	560	0.8	1	0.8	716.8

2.8.2 Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.8.3 Cálculo red eléctrica

2.8.3.1 Fórmulas

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$I = P / (3 \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r)$ $dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$

Línea Monofásica

$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r)$ $dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$\boldsymbol{SR} = \boldsymbol{PR} + \boldsymbol{QR}\cdot i \qquad |SR| = (PR^2 + QR^2)$$

$$\boldsymbol{IR} = \boldsymbol{SR}^*/\boldsymbol{VR}^* \qquad \boldsymbol{IN} = \boldsymbol{IR} + \boldsymbol{IS} + \boldsymbol{IT}$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; ***SR**** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$\boldsymbol{dVR} = \boldsymbol{ZR}\cdot\boldsymbol{IR} + \boldsymbol{ZN}\cdot\boldsymbol{IN} \qquad dVR1_2 = |\boldsymbol{VR1}| - |\boldsymbol{VR2}|$$

cdt Fase_Fase

$$\boldsymbol{dVRS} = \boldsymbol{ZR}\cdot\boldsymbol{IR} - \boldsymbol{ZS}\cdot\boldsymbol{IS} \qquad dVRS1_2 = |\boldsymbol{VRS1}| - |\boldsymbol{VRS2}|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$
$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$
$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
  Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
  Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
α = Coeficiente de temperatura:
  Cu = 0.003929
  Al = 0.004032
T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
  Cables enterrados = 25ºC
  Cables al aire = 40ºC
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
  XLPE, EPR = 90ºC
  PVC = 70ºC
  Barras Blindadas = 85ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$tg\varnothing = Q/P$.
$Qc = Px(tg\varnothing 1 - tg\varnothing 2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0{,}8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

2.8.3.2 Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

Subcuadro almacén	27052 W
T.C Sala espera	2000 W
T.C. Oficina recep.	5000 W
T.C. Serv. Entrada	2000 W
T.C. Baños	6000 W
T.C Maquinas expend	1100 W
Aires acondicionado	2000 W
Ilum. Sala espera	76 W
Ilum. Oficina recep	114 W
Ilum. Baño femenino	38 W
Ilum. Baño masc.	38 W
Ilum. Serv. Entrada	38 W
Motores puertas	840 W
TOTAL....	46296 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 12256
- Potencia Instalada Fuerza (W): 34040
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.83: 46206.75
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 55425.63

2.8.3.3 Memoria de cálculo CIEBT

Cálculo de la Acometida

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 3 m; Cos φ_R : 0.83; Cos φ_S : 0.82; Cos φ_T : 0.82; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 37204.8 Q(var): 25437.6
- Intensidades fasores: IR = 59.77-39.59i; IS = -59.38-27.61i; IT = 4.66+57.8i; IN = 5.05-9.41i
- Intensidades valor eficaz: IR = 71.69; IS = 65.49; IT = 57.99; IN = 10.67

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 71.69
Se eligen conductores Unipolares 3x25/16mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 74.69; S = 66.46; T = 57.51; N = 26.93
e(parcial) = 0.29 V.= 0.12 %
e(total) = 0.29 V.= 0.12 % ADMIS (2% MAX.) Fase RN

Cálculo de la Línea General de Alimentación

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ_R : 0.83; Cos φ_S : 0.82; Cos φ_T : 0.82; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 37204.8 Q(var): 25437.6
- Intensidades fasores: IR = 59.77-39.59i; IS = -59.38-27.61i; IT = 4.66+57.8i; IN = 5.05-9.41i
- Intensidades valor eficaz: IR = 71.69; IS = 65.49; IT = 57.99; IN = 10.67

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 71.69
Se eligen conductores Unipolares 4x35+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) 124 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 56.71; S = 53.95; T = 50.93; N = 40.37
e(parcial) = 1.41 V.= 0.61 %
e(total) = 1.41 V.= 0.61 % Fase RN

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 80 A.

Cálculo de la Derivación Individual

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ_R : 0.83; Cos φ_S : 0.82; Cos φ_T : 0.82; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.8; S = 0.8; T = 0.8;
- Potencias: P(w): 37204.8 Q(var): 25437.6
- Intensidades fasores: IR = 59.77-39.59i; IS = -59.38-27.61i; IT = 4.66+57.8i; IN = 5.05-9.41i
- Intensidades valor eficaz: IR = 71.69; IS = 65.49; IT = 57.99; IN = 10.67

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 71.69
Se eligen conductores Unipolares 4x35+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) 124 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 56.71; S = 53.95; T = 50.93; N = 40.37
e(parcial) = 0.4 V.= 0.17 %
e(total) = 1.81 V.= 0.78 % Fase RN

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.

Cálculo de la Línea: Subcuadro almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ_R : 0.86; Cos φ_S : 0.84; Cos φ_T : 0.84; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 27052 Q(var): 17113.62
- Intensidades fasores: IR = 47.22-28.62i; IS = -37.42-19.01i; IT = 2.18+41.38i; IN = 11.97-6.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 55.21; IS = 41.98; IT = 41.44; IN = 13.51

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 55.21
Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+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) 143 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 47.45; S = 44.31; T = 44.2; N = 40.45
e(parcial) = 1.28 V.= 0.55 %
e(total) = 3.09 V.= 1.34 % Fase RN

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO
Subcuadro almacén

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Carretillas elev.	5000 W
Máquinaria limpieza	2000 W
Carretillas retráct	5000 W
Calentador de agua	1200 W
Máq. expendedoras	1900 W
Alumbrado ramal 1	2880 W
Alumbrado ramal 2	3024 W
Alumbrado ramal 3	3024 W
Alumbrado ramal 4	3024 W
TOTAL....	27052 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 11952
- Potencia Instalada Fuerza (W): 15100

Cálculo de la Línea: Cargadores máq.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 12000 Q(var): 9000
- Intensidades fasores: IR = 21.65-16.24i; IS = -9.96-4.25i; IT = 3.24+26.87i; IN = 14.93+6.38i
- Intensidades valor eficaz: IR = 27.06; IS = 10.83; IT = 27.06; IN = 16.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 27.06
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4mm²Cu
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) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 65.36; S = 44.06; T = 65.36; N = 49.13
e(parcial) = 0.05 V.= 0.02 %
e(total) = 3.15 V.= 1.36 % Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Carretillas elev.

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 3750
- Intensidades fasores: IR = 21.65-16.24i; IS = 0; IT = 0; IN = 21.65-16.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 27.06; IS = 0; IT = 0; IN = 27.06

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 27.06
Se eligen conductores Bipolares 2x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 78 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 46.02; S = 40; T = 40; N = 46.02
e(parcial) = 8.09 V.= 3.5 %
e(total) = 11.24 V.= 4.87 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: Máquinaria limpieza

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.96-4.25i; IT = 0; IN = -9.96-4.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.83; IT = 0; IN = 10.83

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 10.83
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 45.72; T = 40; N = 45.72
e(parcial) = 2.62 V.= 1.13 %
e(total) = 4.94 V.= 2.14 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Carretillas retráct

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 3750
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 3.24+26.87i; IN = 3.24+26.87i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 27.06; IN = 27.06

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 27.06
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 75.76; N = 75.76
e(parcial) = 7.18 V.= 3.11 %
e(total) = 8.76 V.= 3.79 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: Varios almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 3100 Q(var): 2325
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -15.43-6.59i; IT = 0; IN = -15.43-6.59i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 16.78; IT = 0; IN = 16.78

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 16.78
Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 75.19; T = 40; N = 75.19
e(parcial) = -0.06 V.= -0.03 %
e(total) = 3.03 V.= 1.31 % Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Calentador de agua

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 900
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.97-2.55i; IT = 0; IN = -5.97-2.55i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.5; IT = 0; IN = 6.5

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.5
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 42.06; T = 40; N = 42.06
e(parcial) = 1.55 V.= 0.67 %
e(total) = 3.99 V.= 1.73 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Máq. expendedoras

- Potencia nominal: 1900 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 1900 Q(var): 1425
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.46-4.04i; IT = 0; IN = -9.46-4.04i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.28; IT = 0; IN = 10.28

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 10.28
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 45.16; T = 40; N = 45.16
e(parcial) = 2.48 V.= 1.07 %
e(total) = 4.92 V.= 2.13 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Iluminación almacén

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.9; Cos φ_S : 0.9; Cos φ_T : 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 11952 Q(var): 5788.62
- Intensidades fasores: IR = 25.57-12.38i; IS = -12.04-8.17i; IT = -1.05+14.51i; IN = 12.47-6.04i
- Intensidades valor eficaz: IR = 28.41; IS = 14.55; IT = 14.55; IN = 13.86

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 28.41
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4mm²Cu
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) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 67.94; S = 47.33; T = 47.33; N = 46.65
e(parcial) = 0.06 V.= 0.02 %
e(total) = 3.15 V.= 1.36 % Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Alumbrado ramal 1

- Potencia nominal: 2880 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 250 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2880 Q(var): 1394.85
- Intensidades fasores: IR = 12.47-6.04i; IS = 0; IT = 0; IN = 12.47-6.04i
- Intensidades valor eficaz: IR = 13.86; IS = 0; IT = 0; IN = 13.86

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 13.86
Se eligen conductores Unipolares 2x16+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) 104 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.89; S = 40; T = 40; N = 40.89
e(parcial) = 7.21 V.= 3.12 %
e(total) = 10.36 V.= 4.49 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado ramal 2

- Potencia nominal: 3024 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 260 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 3024 Q(var): 1464.59
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -1.05+14.51i; IN = -1.05+14.51i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 14.55; IN = 14.55

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 14.55
Se eligen conductores Bipolares 2x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 104 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.98; N = 40.98
e(parcial) = 7.89 V.= 3.41 %
e(total) = 9.44 V.= 4.09 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado ramal 3

- Potencia nominal: 3024 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 270 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 3024 Q(var): 1464.59
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -12.04-8.17i; IT = 0; IN = -12.04-8.17i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 14.55; IT = 0; IN = 14.55

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 14.55
Se eligen conductores Bipolares 2x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 135 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.58; T = 40; N = 40.58
e(parcial) = 5.25 V.= 2.27 %
e(total) = 7.6 V.= 3.29 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase SN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado ramal 4

- Potencia nominal: 3024 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 280 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 3024 Q(var): 1464.59
- Intensidades fasores: IR = 13.09-6.34i; IS = 0; IT = 0; IN = 13.09-6.34i
- Intensidades valor eficaz: IR = 14.55; IS = 0; IT = 0; IN = 14.55

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 14.55
Se eligen conductores Bipolares 2x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 135 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.58; S = 40; T = 40; N = 40.58
e(parcial) = 5.43 V.= 2.35 %
e(total) = 8.58 V.= 3.71 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C. Oficinas

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 15000 Q(var): 11250
- Intensidades fasores: IR = 25.98-19.49i; IS = -24.89-10.63i; IT = 2.59+21.5i; IN = 3.68-8.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 32.48; IS = 27.06; IT = 21.65; IN = 9.37

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 32.48
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
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) 41 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 71.37; S = 61.79; T = 53.94; N = 42.61
e(parcial) = 0.03 V.= 0.01 %
e(total) = 1.84 V.= 0.8 % Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T.C Sala espera

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.29+10.75i; IN = 1.29+10.75i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.83; IN = 10.83

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 10.83
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 47.47; N = 47.47
e(parcial) = 0.79 V.= 0.34 %
e(total) = 1.85 V.= 0.8 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C. Oficina recep.

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 3750
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -24.89-10.63i; IT = 0; IN = -24.89-10.63i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 27.06; IT = 0; IN = 27.06

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 27.06
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 65.36; T = 40; N = 65.36
e(parcial) = 2.19 V.= 0.95 %
e(total) = 3.8 V.= 1.65 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: T.C. Serv. Entrada

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.29+10.75i; IN = 1.29+10.75i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.83; IN = 10.83

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 10.83
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 47.47; N = 47.47
e(parcial) = 1.58 V.= 0.68 %
e(total) = 2.64 V.= 1.14 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C. Baños

- Potencia nominal: 6000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 6000 Q(var): 4500
- Intensidades fasores: IR = 25.98-19.49i; IS = 0; IT = 0; IN = 25.98-19.49i
- Intensidades valor eficaz: IR = 32.48; IS = 0; IT = 0; IN = 32.48

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 32.48
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
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) 49 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 61.96; S = 40; T = 40; N = 61.96
e(parcial) = 2.59 V.= 1.12 %
e(total) = 4.43 V.= 1.92 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: Maquinarias

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 3100 Q(var): 2325
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.96-4.25i; IT = 0.71+5.91i; IN = -9.24+1.66i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.83; IT = 5.95; IN = 9.39

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 10.83
Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu
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) 17.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 59.13; T = 45.79; N = 54.4
e(parcial) = -0.04 V.= -0.02 %
e(total) = 1.77 V.= 0.77 % Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T.C Maquinas expend

- Potencia nominal: 1100 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 1100 Q(var): 825
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.71+5.91i; IN = 0.71+5.91i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 5.95; IN = 5.95

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 5.95
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 42.26; N = 42.26
e(parcial) = 0.71 V.= 0.31 %
e(total) = 1.8 V.= 0.78 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Aires acondicionado

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.96-4.25i; IT = 0; IN = -9.96-4.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.83; IT = 0; IN = 10.83

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 10.83
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 47.47; T = 40; N = 47.47
e(parcial) = 2.63 V.= 1.14 %
e(total) = 4.26 V.= 1.85 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase SN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Iluminación Oficina

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 0.5 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 304 Q(var): 147.23
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.11+1.46i; IN = -0.11+1.46i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.46; IN = 1.46

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 1.46
Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.35; N = 40.35
e(parcial) = 0 V.= 0 %
e(total) = 1.81 V.= 0.78 % Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Ilum. Sala espera

- Potencia nominal: 76 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 4 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 76 Q(var): 36.81
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.03+0.36i; IN = -0.03+0.36i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.37; IN = 0.37

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.37
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.02; N = 40.02
e(parcial) = 0.03 V.= 0.01 %
e(total) = 1.1 V.= 0.47 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Ilum. Oficina recep

- Potencia nominal: 114 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 114 Q(var): 55.21
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.04+0.55i; IN = -0.04+0.55i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.55; IN = 0.55

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.55
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.04; N = 40.04
e(parcial) = 0.09 V.= 0.04 %
e(total) = 1.15 V.= 0.5 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Ilum. Baño femenino

- Potencia nominal: 38 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 7 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 38 Q(var): 18.4
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.01+0.18i; IN = -0.01+0.18i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.18; IN = 0.18

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.18
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial) = 0.03 V.= 0.01 %
e(total) = 1.09 V.= 0.47 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Ilum. Baño masc.

- Potencia nominal: 38 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 38 Q(var): 18.4
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.01+0.18i; IN = -0.01+0.18i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.18; IN = 0.18

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.18
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial) = 0.04 V.= 0.02 %
e(total) = 1.1 V.= 0.48 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Ilum. Serv. Entrada

- Potencia nominal: 38 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 9 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 38 Q(var): 18.4
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.01+0.18i; IN = -0.01+0.18i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.18; IN = 0.18

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.18
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial) = 0.04 V.= 0.02 %
e(total) = 1.1 V.= 0.48 % ADMIS (4.5% MAX.) Fase TN

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Motores puertas

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ_R : 0.74; Cos φ_S : 0.74; Cos φ_T : 0.74; Xu(mΩ/m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 1050 Q(var): 961.15
- Intensidades fasores: IR = 1.52-1.39i; IS = -1.96-0.62i; IT = 0.44+2.01i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.05; IS = 2.05; IT = 2.05; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 2.05
Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 20 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.53; S = 40.53; T = 40.53; N = 40
e(parcial) = 0.37 V.= 0.16 %
e(total) = 2.19 V.= 0.95 % Fase RN

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Protección diferencial en Final de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO
Motores puertas

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Motor puerta x2	560 W
Motor puerta x1	280 W
TOTAL....	840 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 840

Cálculo de la Línea: Motor puerta (x2)

- Potencia nominal: 560 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 150 m; Cos φ: 0.73; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.8

- Potencias: P(w): 700 Q(var): 652.48
- Intensidades fasores: IR = 1.01-0.94i; IS = -1.32-0.4i; IT = 0.31+1.35i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.38; IS = 1.38; IT = 1.38; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 1.38
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.12; S = 40.12; T = 40.12; N = 40
e(parcial) = 1.12 V.= 0.48 %
e(total) = 3.3 V.= 1.43 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Motor puerta (x1)

- Potencia nominal: 280 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.75; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.8

- Potencias: P(w): 350 Q(var): 308.67
- Intensidades fasores: IR = 0.51-0.45i; IS = -0.64-0.21i; IT = 0.13+0.66i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.67; IS = 0.67; IT = 0.67; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.84
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.03; S = 40.03; T = 40.03; N = 40
e(parcial) = 0.19 V.= 0.08 %
e(total) = 2.37 V.= 1.03 % ADMIS (6.5% MAX.) Fase RN

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

2.8.4 Resultados de cálculo

2.8.4.1 Cuadro General de Mando y Protección

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.
ACOMETIDA	37204.8	3	3x25/16Al	71.69	82	0.12	0.12	90
LINEA GENERAL ALIMENT.	37204.8	35	4x35+TTx16Cu	71.69	124	0.61	0.61	110
DERIVACION IND.	37204.8	10	4x35+TTx16Cu	71.69	124	0.17	0.78	75
Subcuadro almacén	27052	40	4x35+TTx16Cu	55.21	143	0.55	1.34	75x60
T.C. Oficinas	15000	0.3	4x6Cu	32.48	41	0.01	0.8	
T.C Sala espera	2000	6	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	28	0.34	0.8	20
T.C. Oficina recep.	5000	10	2x4+TTx4Cu	27.06	38	0.95	1.65	
T.C. Serv. Entrada	2000	12	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	28	0.68	1.14	
T.C. Baños	6000	15	2x6+TTx6Cu	32.48	49	1.12	1.92	
Maquinarias	3100	0.3	4x1.5Cu	10.83	17.5	-0.02	0.77	
T.C Maquinas expend	1100	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.95	28	0.31	0.78	
Aires acondicionado	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	28	1.14	1.85	
Iluminación Oficina	304	0.5	4x1.5Cu	1.46	17.5	0	0.78	
Ilum. Sala espera	76	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.37	20	0.01	0.47	
Ilum. Oficina recep	114	7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	20	0.04	0.5	
Ilum. Baño femenino	38	7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	20	0.01	0.47	
Ilum. Baño masc.	38	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	20	0.02	0.48	
Ilum. Serv. Entrada	38	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	20	0.02	0.48	
Motores puertas	1050	20	4x1.5+TTx1.5Cu	2.05	20	0.16	0.95	75x60

2.8.4.2 Subcuadro almacén

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.
Cargadores máq.	12000	0.3	4x4Cu	27.06	38	0.02	1.36	75x60
Carretillas elev.	5000	100	2x10+TTx10Cu	27.06	78	3.5	4.87	75x60
Máquinaria limpieza	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	32	1.13	2.14	75x60
Carretillas retráct	5000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	27.06	32	3.11	3.79	75x60
Varios almacén	3100	0.3	4x1.5Cu	16.78	20	-0.03	1.31	75x60
Calentador de agua	1200	20	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	32	0.67	1.73	75x60
Máq. expendedoras	1900	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.28	32	1.07	2.13	75x60
Iluminación almacén	11952	0.3	4x4Cu	28.41	38	0.02	1.36	75x60
Alumbrado ramal 1	2880	250	2x16+TTx16Cu	13.86	104	3.12	4.49	75x60
Alumbrado ramal 2	3024	260	2x16+TTx16Cu	14.55	104	3.41	4.09	75x60
Alumbrado ramal 3	3024	270	2x25+TTx16Cu	14.55	135	2.27	3.29	75x60
Alumbrado ramal 4	3024	280	2x25+TTx16Cu	14.55	135	2.35	3.71	75x60

2.8.4.3 Subcuadro Motores puertas

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.
Motor puerta (x2)	700	150	3x2.5+TTx2.5Cu	1.38	28	0.48	1.43	75x60
Motor puerta (x1)	350	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.67	28	0.08	1.03	75x60

2.8.5 Mediciones

2.8.5.1 Medición de cables

Sección(mm²)	Metal	Design	Polaridad	Total(m)	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
1.5	Cu	RV-K Eca	Unipolar	2		
1.5	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Unipolar	75.2		
1.5	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Tetrapolar	20.3		
1.5	Cu	TT	Unipolar	57		
2.5	Cu	RV-K Eca	Unipolar	52		
2.5	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Unipolar	44		
2.5	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Bipolar	80		
2.5	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Tripolar	200		
2.5	Cu	TT	Unipolar	328		
4	Cu	RV-K Eca	Unipolar	20		
4	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Tetrapolar	0.6		
4	Cu	TT	Unipolar	10		
6	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Unipolar	31.2		
6	Cu	TT	Unipolar	15		
10	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Bipolar	100		
10	Cu	TT	Unipolar	100		
16	Al	RV-Al Eca	Unipolar	3		
16	Cu	RV-K Eca	Bipolar	260		
16	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Unipolar	500		
16	Cu	TT	Unipolar	1145		
25	Al	RV-Al Eca	Unipolar	9		
25	Cu	RV-K Eca	Bipolar	550		
35	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Unipolar	180		
35	Cu	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	Tetrapolar	40		

2.8.5.2 Medición de tubos

Diámetro(mm)	Total metros	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
20	6		
75	10		
90	3		
110	35		

2.8.5.3 Medición de bandejas

Dimensiones(mm)	Tipo	Total metros	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
75x60	Perforada	1500.9		

2.8.5.4 Medición de magnetotérmicos, interruptores automáticos y fusibles

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Mag/Bip.	10	5			
Mag/Tetr.	10	1			
Mag/Bip.	16	11			
Mag/Trip.	16	2			
Mag/Tetr.	16	3			
Mag/Tetr.	20	1			
Mag/Bip.	32	3			
Mag/Tetr.	32	2			
Mag/Bip.	40	1			
Mag/Tetr.	40	1			
Mag/Tetr.	63	2			

2.8.5.5 Medición de diferenciales

Descripción	Clase	Intens(A)	Sensibilidad(mA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Diferen./Tetr.	AC	25	30	6		
Diferen./Tetr.	AC	25	300	1		
Diferen./Tetr.	AC	40	30	3		
Diferen./Tetr.	AC	63	30	1		

2.8.5.6 Medición de protecciones línea general alimentación y derivación individual

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Fusibles	80	3			
I.Aut/Tetr.	80	1			

2.8.5.7 Medición por subcuadros

CUADRO GENERAL.

MEDICION DE MAGNETOTERMICOS, INTERRUPTORES AUTOMATICOS Y FUSIBLES.

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Mag/Bip.	10	5			
Mag/Tetr.	10	1			
Mag/Bip.	16	4			
Mag/Tetr.	16	2			
Mag/Bip.	32	1			
Mag/Bip.	40	1			
Mag/Tetr.	40	1			
Mag/Tetr.	63	1			
I.Aut/Tetr.	80	1			
	Subtotal aparatos:	17			
	Subtotal elementos:	46			

MEDICION DE DIFERENCIALES.

Descripción	Clase	Intens(A)	Sensibilidad(mA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Diferen./Tetr.	AC	25	30	3		
Diferen./Tetr.	AC	40	30	1		
Diferen./Tetr.	AC	63	30	1		
	Subtotal aparatos:	5				
	Subtotal elementos:	20				

TOTAL APARATOS CUADRO: 22
TOTAL ELEMENTOS CUADRO: 66

Subcuadro almacén.

MEDICION DE MAGNETOTERMICOS, INTERRUPTORES AUTOMATICOS Y FUSIBLES.

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Mag/Bip.	16	7			
Mag/Tetr.	20	1			
Mag/Bip.	32	2			
Mag/Tetr.	32	2			
Mag/Tetr.	63	1			
	Subtotal aparatos:	13			
	Subtotal elementos:	34			

MEDICION DE DIFERENCIALES.

Descripción	Clase	Intens(A)	Sensibilidad(mA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Diferen./Tetr.	AC	25	30	1		
Diferen./Tetr.	AC	40	30	2		
	Subtotal aparatos:	3				
	Subtotal elementos:	12				

TOTAL APARATOS CUADRO: 16
TOTAL ELEMENTOS CUADRO: 46

Subcuadro. Motores puertas.

MEDICION DE MAGNETOTERMICOS, INTERRUPTORES AUTOMATICOS Y FUSIBLES.

Descripción	Intens(A)	P.Corte (kA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Mag/Trip.	16	2			
Mag/Tetr.	16	1			

Subtotal aparatos: 3
Subtotal elementos: 10

MEDICION DE DIFERENCIALES.

Descripción	Clase	Intens(A)	Sensibilidad(mA)	Cantidad	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
Diferen./Tetr.	AC	25	30	2		
Diferen./Tetr.	AC	25	300	1		

Subtotal aparatos: 3
Subtotal elementos: 12

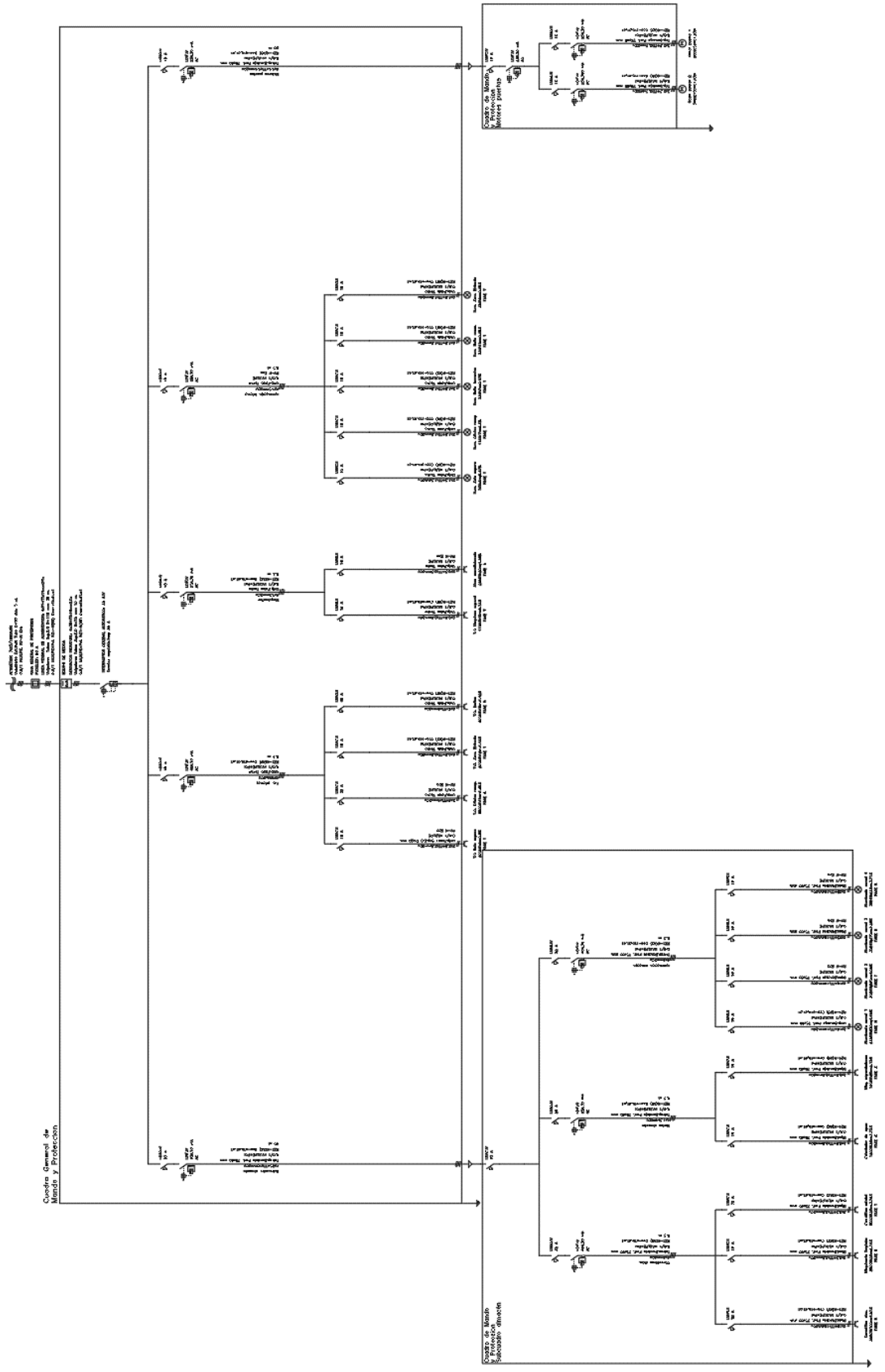
TOTAL APARATOS CUADRO: 6
TOTAL ELEMENTOS CUADRO: 22

2.8.6 Esquema unifilar

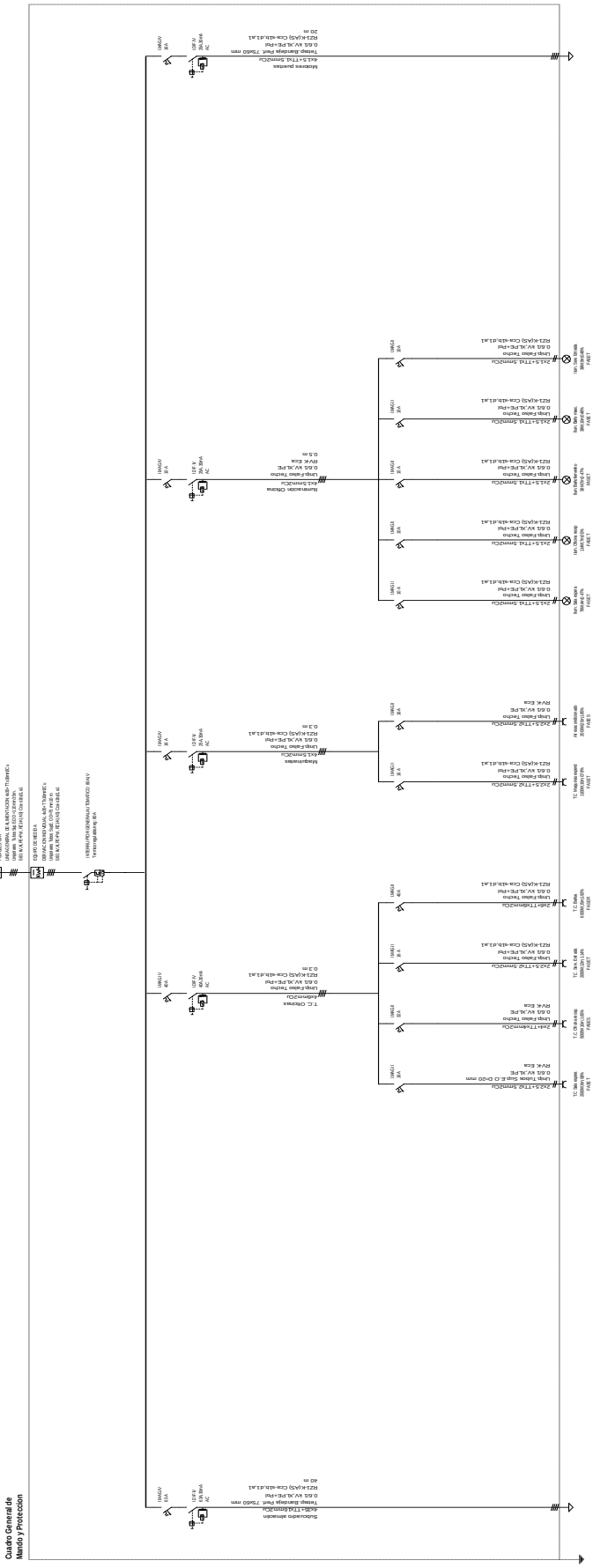
2.8.6.1 Relación de los receptores que se prevé instalar y su potencia

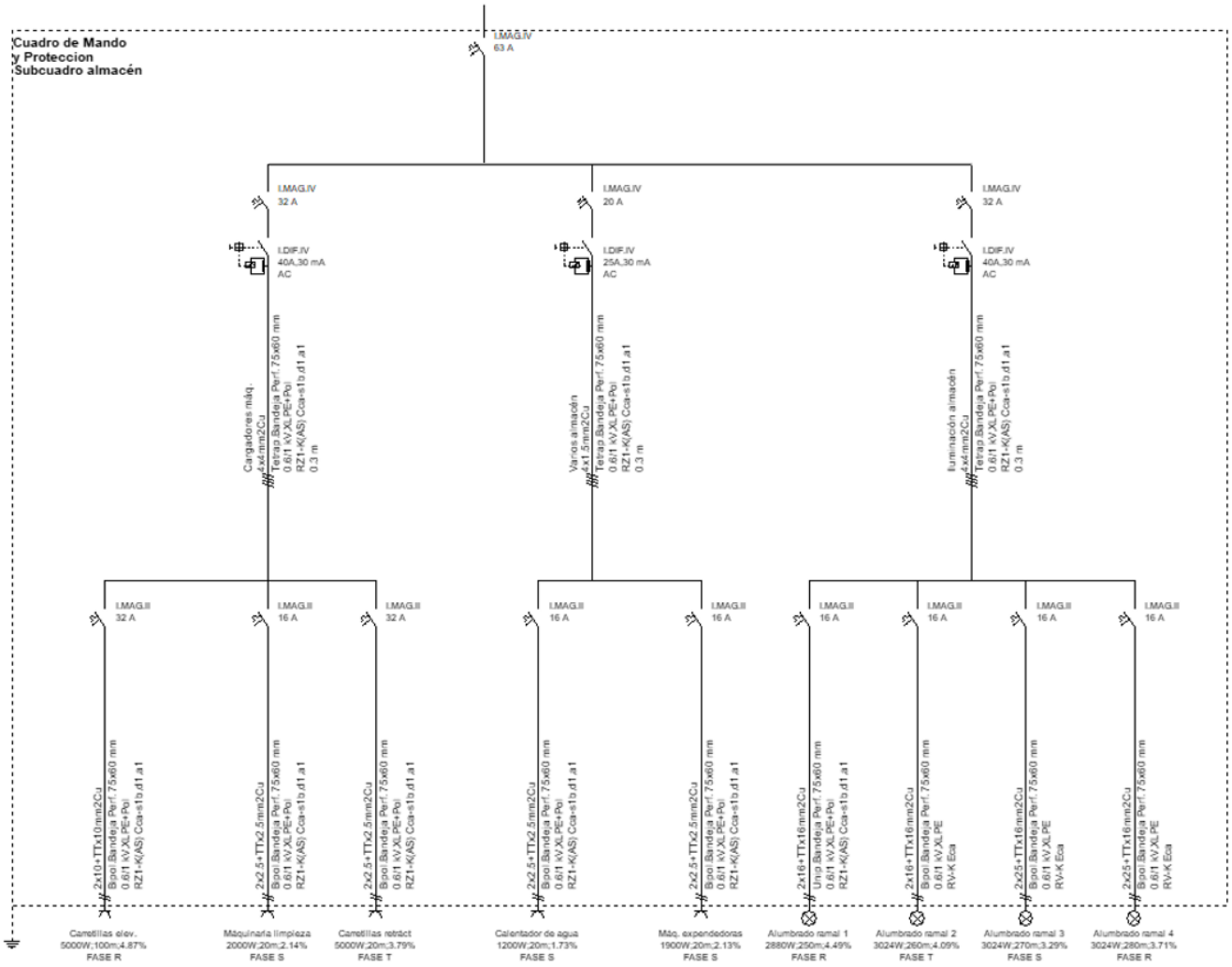
Circuito	DENOMINACIÓN / DESCRIPCIÓN	POTENCIA NOMINAL (kW)
1	T.C Sala espera	2
2	T.C. Oficina recepción	5
3	T.C. Servicio. Entrada	2
4	T.C. Servicios almacén	6
5	T.C Máquinas expendedoras oficina	1,1
6	Aires acondicionados	2
7	Iluminación Sala espera	0,076
8	Iluminación Oficina recepción	0,114
9	Iluminación Baño femenino	0,038
10	Iluminación Baño masculino	0,038
11	Iluminación Servicio. Entrada	0,038
12	Carretillas elevadoras	5
13	Maquinaria limpieza	2
14	Carretillas retráctiles	5
15	Calentador de agua	1,2
16	Máquinas expendedoras almacén	1,9
17	Alumbrado almacén ramal 1	2,88
18	Alumbrado almacén ramal 2	3,024
19	Alumbrado almacén ramal 3	3,024
20	Alumbrado almacén ramal 4	3,024
21	Motor puerta x2	0,56
22	Motor puerta x1	0,28

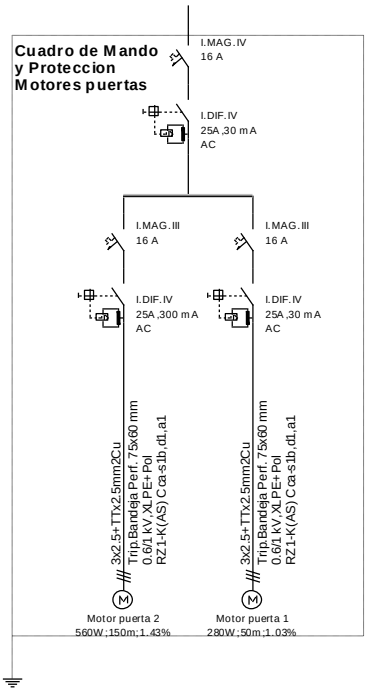
2.8.6.2 Esquema unifilar completo



2.8.6.1 Cuadro general y subcuadros




Cuadro de Mando
y Proteccion
Subcuadro almacén
I.MAG.IV
63 A
I.MAG.IV
32 A
I.DIF.IV
40A,30 mA
AC
Cargadores máq.
4x4mm2Cu
Tetrap.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
I.MAG.IV
20 A
I.DIF.IV
25A,30 mA
AC
Varios almacén
4x1.5mm2Cu
Tetrap.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
I.MAG.IV
32 A
I.DIF.IV
40A,30 mA
AC
Iluminación almacén
4x4mm2Cu
Tetrap.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
I.MAG.II
32 A
2x10+TTx10mm2Cu
Bpol.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Carretillas elev.
5000W;100m;4.87%
FASE R
I.MAG.II
16 A
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Bpol.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Máquinaria limpieza
2000W;20m;2.14%
FASE S
I.MAG.II
32 A
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Bpol.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Carretillas retráct
5000W;20m;3.79%
FASE T
I.MAG.II
16 A
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Bpol.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Calentador de agua
1200W;20m;1.73%
FASE S
I.MAG.II
16 A
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Bpol.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Máq. expendedoras
1900W;20m;2.13%
FASE S
I.MAG.II
16 A
2x16+TTx16mm2Cu
Unip.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Alumbrado ramal 1
2880W;250m;4.49%
FASE R
I.MAG.II
16 A
2x16+TTx16mm2Cu
Bpol.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE
RV-K Eca
Alumbrado ramal 2
3024W;260m;4.09%
FASE T
I.MAG.II
16 A
2x25+TTx16mm2Cu
Bpol.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE
RV-K Eca
Alumbrado ramal 3
3024W;270m;3.29%
FASE S
I.MAG.II
16 A
2x25+TTx16mm2Cu
Bpol.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE
RV-K Eca
Alumbrado ramal 4
3024W;280m;3.71%
FASE R


Cuadro de Mando
y Proteccion
Motores puertas
I.MAG.IV
16 A
I.DIF.IV
25A,30 mA
AC
I.MAG.III
16 A
I.MAG.III
16 A
I.DIF.IV
25A,300 mA
AC
I.DIF.IV
25A,30 mA
AC
3x2.5+TTx2.5mm2Cu
Trip.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
3x2.5+TTx2.5mm2Cu
Trip.Bandeja Perf.75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Motor puerta 2
560W;150m;1.43%
Motor puerta 1
280W;50m;1.03%

2.9 Gestión de residuos en la obra

La gestión de residuos en la obra del proyecto es un requisito obligatorio. Para llevar a cabo este proceso, se sigue la normativa vigente a nivel autonómico, catalán y estatal, incluyendo el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Por lo tanto, contamos con una normativa básica que establece los requisitos mínimos para la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El objetivo principal de esta normativa es fomentar la prevención, reutilización, reciclaje, valorización y un adecuado tratamiento de los residuos destinados a eliminación.

2.9.1 Punto de partida

Este estudio se aplicará a la parcela situada en la carretera Constantí Km:2,80, 43204 Reus (TARRAGONA).

En el momento de compra de la parcela, ésta se encuentra sin ningún tipo de construcción, esto es importante de conocer ya que, si lo hubiese, sería necesaria la acción de demolición y esto afectaría al estudio.

Sabiendo esto, se procede a cuantificar los residuos, ya sean para la demolición o la construcción, siguiendo las medidas de los residuos del CER (Catalogo Europeo de Residuos):

- Demolición previa: 0m^2.
- Construcción nave industrial: 4.086 m^2.
- Excavación de excedente: 565.70 m^2.

2.9.2 Estudio gestión de residuos

2.9.2.1 Medidas de minimización y prevención de residuos

En este proyecto de construcción de una nave industrial se tienen en cuenta una serie de medidas de minimización y prevención, las cuales se muestran en la siguiente ilustración:

MODEL DE FITXA PER A ASSENYALAR LES ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE		Sí ☒	No ☒
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?	☒	☐
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?	☒	☐
3	S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?	☒	☐
4	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?	☐	☒
5	S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	☒	☐
6	S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions?	☒	☐
7	S'ha modulat el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc.) per minimitzar els retalls?	☒	☐
8	S'ha dissenyat l'edifici tenint en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat? (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la seva separació una vegada finalitzada la seva vida útil). Per exemple, el formigó té un gran potencial de reciclabilitat i existeixen plantes recicladores d'aquest material. Però en el cas que es trobi unit a un material plàstic, la seva reciclabilitat es veurà dificultada si no s'ha previst que aquests materials es puguin separar amb facilitat. - solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit - solucions de parquet flotant front l'encolat - solucions de façanes industrialitzades - solucions d'estructures industrialitzades - solucions de paviments continus	☒	☐
9	Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció?	☒	☐
10	... (Altres bones pràctiques)	☒	☐

Ilustración 66. Ficha para definir las acciones de minimización y prevención des de la fase de proyecto.

Además de estas medidas, se establecen una seria de consideraciones a tener en cuenta con los residuos:

- En las excavaciones se ha considerado una densidad sobre el volumen excavado de 1,6 T/m^3 y un 19,76% de esponjamiento.
- En la construcción se separará el papel y el cartón, depositándolos en un contenedor de envases contaminados y, estos envases contaminados serán incinerados.
- Los residuos como la madera o metales serán llevados a plantas de reciclaje.
- Todos los escombros (residuos pétreos) serán llevados a depósitos controlados.
- Parte de las tierras de excavación serán reutilizadas en la propia obra, mientras que sus excedentes serán transportados a depósitos controlados.

- Otros costes de gestión:
  - Tierras de excavación: 5,5 €/Tn.
  - Envases contaminados: 100 €/Tn.
  - Canon de Gestión: 3 €/Tn.

2.9.2.2 Estimación y tipología de los residuos

Estas estarán relacionadas con la naturaleza de los residuos y con la cantidad generada. Gracias a cuantificar las cantidades que se prevean generar, se podrá planificar una gestión correcta, y para ello se aclara que los residuos:

- Se cuantifican por tipologías y fases de obra,
- Se estimarán en toneladas y m3,
- Se codifican según el Catálogo Europeo de Residuos:

CATÀLEG DE RESIDUS DE CATALUNYA

Codi	Descripció
1701	Formigó, maons, teules i materials ceràmics
1702	Fusta, vidre i plàstic
1703	Mescles bituminoses, quitrà d'hulla i altres productes enquitranats
1704	Metalls (inclosos els seus aliatges)
1705	Terra (inclosa l'excavada de zones contaminades), pedres i llots de drenatge
1706	Materials d'aïllament i materials de construcció que contenen amiant
1708	Materials de construcció a base de guix
1709	Altres residus de construcció i demolició

Ilustración 67. Codificación según Catálogo Europeo de Residuos. Fuente: https://sdr.arc.cat/

Con esto aclarado, se procede a la estimación de los residuos generados en la excavación de tierras:

Tabla 41. Residuos generados en la fase de excavación.

VOLÚMENES (según guía ARC)				PESOS (según guía ARC)	
Excedentes de excavación	**Volumen excavación m3**	**Volumen esponjado m3**	**Volumen contenedor m3**	**Densidad/ vol.excava. Tn/m3**	**Peso total Tn**
Explanación					
Cimentación					
Total excedente	565.70	677.48	1	1.6	1,083.97

En cuanto a la fase de construcción, a continuación se observa la estimación de sus residuos generados por la obra nueva con superficie de 4.086 m^2, tomando como referencia tanto el volumen aparente como el peso de la "Guía para la redacción del Plan de Gestión de Residuos de construcción y demoliciones".

Tabla 42. Residuos generados en la fase de construcción.

Superficie construida (m^2):	4086

Código	**Material**	**Tipología**	**Volumen aparente m3/m2**	**Volumen aparente total (m3)**	**Peso (T/m2)**	**Peso total (Tn)**
Pétreos (sobrante ejecución)						
170102-03	Obra de fábrica	Inerte	0.040704	166.316544	0.036634	149.686524
170101	Hormigón y morteros	Inerte	0.026047	106.428042	0.036464	148.991904
170802	Otros pétreos	Inerte	0.009720	39.71592	0.003927	16.045722
	Total pétreos	-	0.076471	312.460506	0.077025	314.72415
No pétreos						
170407	Metales	No especial	0.001799	7.350714	0.000648	2.647728
170201	Maderas	No especial	0.014487	59.193882	0.003622	14.799492
170203	Plásticos	No especial	0.010354	42.306444	0.001584	6.472224
150101	Papel + cartón	No especial	0.011875	48.52125	0.000831	3.395466
170904	Otros	No especial	0.000778	3.178908	0.000314	1.283004
Especiales						
150110	Envases contamin.	Especial	0.002186	8.931996	0.00011	0.44946

2.9.3 Operaciones de gestión de residuos

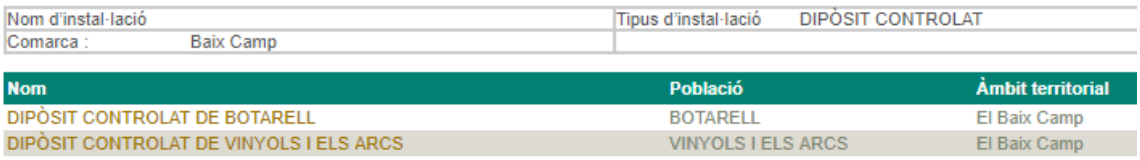
Aunque la prioridad para gestionar los residuos sea la reutilización de estos, no siempre es posible. Es por esto, que deberá gestionar todos aquellos residuos de la obra y asignarle la operación que mejor se adapte a sus características, considerando como última opción su deposición en los depósitos controlados.

2.9.3.1 Depósitos controlados

Será el lugar donde se lleven todos aquellos escombros (residuos pétreos) de la obra.

Se asignará el depósito controlado más cercano a la parcela, localizándolo a través del Sistema Documental de Residuos de la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC).

Teniendo tres depósitos controlados en la comarca Baix Camp, se decide escoger el depósito más cercano, el cual se sitúa en Vinyols i els Arcs.



Nom d'instal·lació		Tipus d'instal·lació	DIPÒSIT CONTROLAT
Comarca :	Baix Camp		

Nom	Població	Àmbit territorial
DIPÒSIT CONTROLAT DE BOTARELL	BOTARELL	El Baix Camp
DIPÒSIT CONTROLAT DE VINYOLS I ELS ARCS	VINYOLS I ELS ARCS	El Baix Camp

Ilustración 68. Depósitos controlados de la comarca Baix Camp. Fuente: http://www.arc.cat/ca/

Por tanto, el depósito controlado para este proyecto es el siguiente:

UTE GRC, SA SISTEMES DE RECICLATGE, SL

Codi gestor
E-1133.09

Codi NIMA
4300060892

Adreça física
POL. IND. 6 - EXTRACTIVA JOANA, PARATGE DEVESES, P.19,49,51
43391 VINYOLS I ELS ARCS

Adreça de correspondència
C/ NÀPOLS, 222-224 BX
08013 BARCELONA

Telèfon
934147488

E-mail
agusti@grc.cat

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 337938 // Y: 4551458

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

MONODIPÒSIT CONTROLAT DE TERRES I RUNES.

Operacions autoritzades

T15 Deposició en dipòsit de terres i runes

Ilustración 69. Datos del depósito controlado. Fuente: https://sdr.arc.cat/

El cual se encuentra a una distancia de 15.5 km desde la parcela.

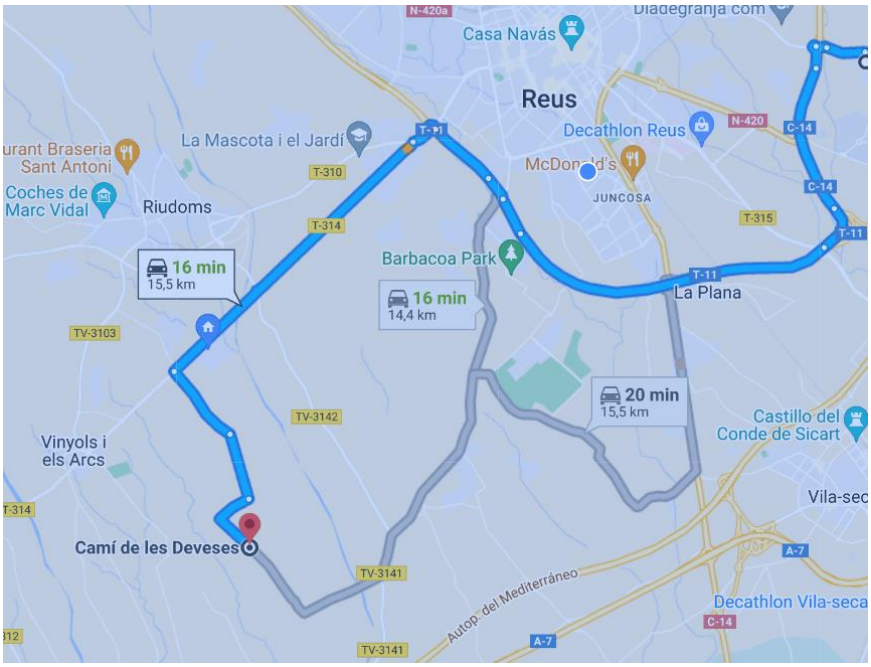


Ilustración 70. Distancia y tiempo de llegada al depósito controlado. Fuente: Google Maps.

Viendo sus datos según la ARC en la siguiente imagen:

DIPÒSIT CONTROLAT DE VINYOLS I ELS ARCS

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
en Servei	E-1133.09	Runes	POL. IND. 6 EXTRACTIVA JOANA, PARATGE DEVESES, P.19,49,51 43391 VINYOLS I ELS ARCS

Telèfon	Fax	a/e	Web
934147488			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular

UTE GRC, SA SISTEMES DE RECICLATGE, SL

Adreça	Telèfon
C/ NAPOLS, 222-224,BX BARCELONA (08013)	-

LOCALITZACIÓ	Coordenades UTM ETRS89
Veure Localització	X:337938 // Y:4551458

Ilustración 71. Datos del depósito controlado según la ARC. Fuente: http://www.arc.cat/ca/

2.9.3.2 Planta de reciclaje

Será a la planta de reciclaje donde se llevaran todos aquellos residuos no pétreos (metales, maderas,…).

Se asignará la planta de reciclaje más cercana a la parcela, localizándola a través del Sistema Documental de Residuos de la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC).

Teniendo una única planta de reciclaje en la comarca Baix Camp, será esta la seleccionada para el proyecto:

Nom d'instal·lació		Tipus d'instal·lació	RECICLATGE
Comarca :	Baix Camp		

Nom	Població	Àmbit territorial
PLANTA DE RECICLATGE DE BOTARELL (UBICADA DINS DEL DIPÒSIT CONTROLAT)	BOTARELL	El Baix Camp

Ilustración 72. Plantas de reciclaje de la comarca Baix Camp. Fuente: http://www.arc.cat/ca/

Por tanto, la planta de reciclaje para este proyecto es la siguiente:

CUARCITAS DEL MEDITERRÁNEO, SA

Codi gestor
E-904.05

Codi NIMA
4300049454

Adreça física
POL. IND. 2 - PARATGE MAS D'EN GIOL, PARC.8 I 35
43772 BOTARELL

Adreça de correspondència
CTRA. COMARCAL 242, KM 57.5
43365 ALFORJA

Telèfon
977817485

E-mail
bascula.vertedero@sorigue.com

Fax

Web
www.sorigue.com

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 333715 // Y: 4558665

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

DIPÒSIT CONTROLAT I PLANTA DE RECICLATGE PER A RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

Operacions autoritzades

T15 Deposició en dipòsit de terres i runes

V71 Utilització en la construcció

Ilustración 73. Datos de la planta de reciclaje. Fuente: https://sdr.arc.cat/

La cual, tal y como se muestra a continuación, se encuentra a una distancia de 25.1 km desde la parcela.

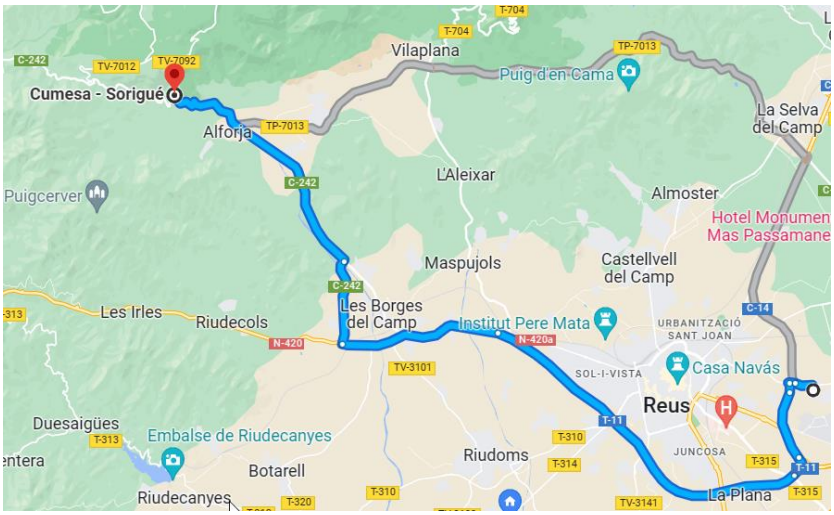


Ilustración 74. Distancia y tiempo de ruta a la planta de reciclaje. Fuente: Google Maps.

Viendo sus datos según la ARC en la siguiente imagen:



Ilustración 75. Datos de la planta de reciclaje del proyecto. Fuente: http://www.arc.cat/ca/

2.9.3.3 Planta de incineración

Será a la planta de incineración donde se llevarán todos aquellos residuos contaminantes.

Se asignará la planta de incineración más cercana a la parcela, localizándola a través del Sistema Documental de Residuos de la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC).

Teniendo una única planta de incineración en la comarca Baix Camp, será esta la seleccionada para el proyecto:

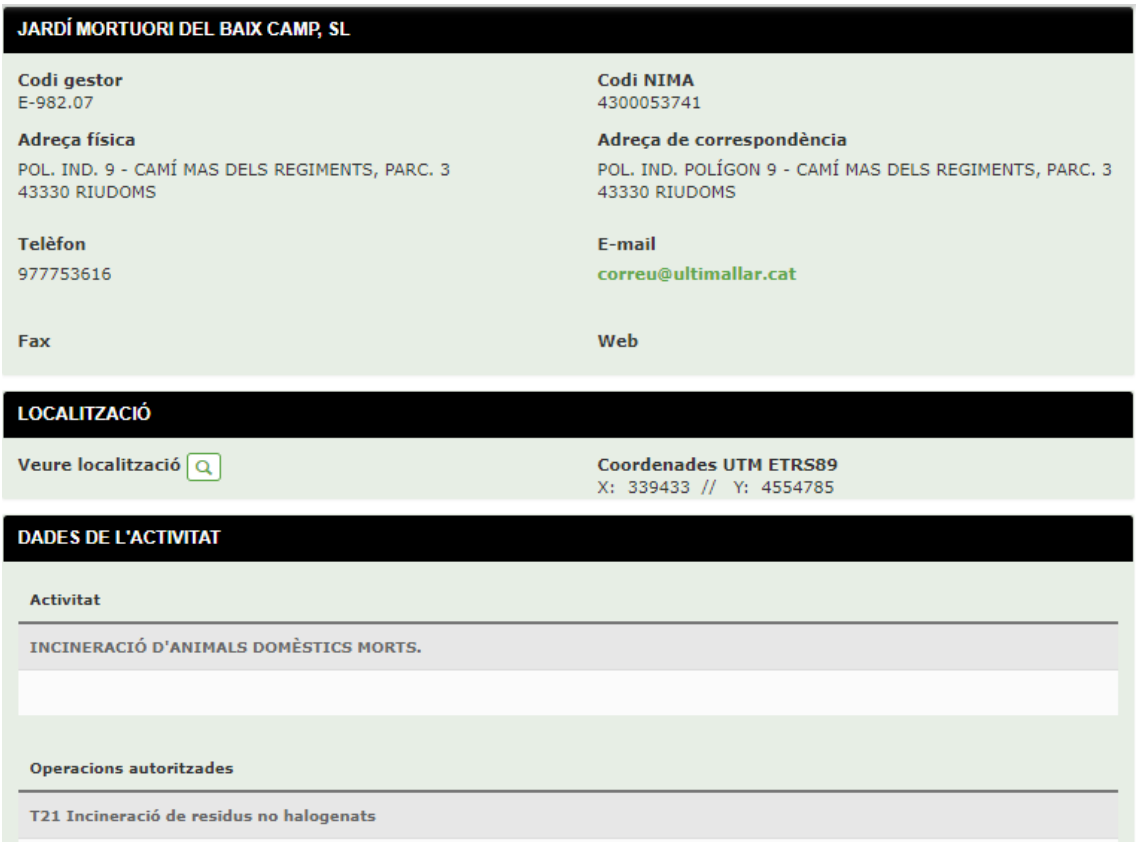


Ilustración 76. Datos de la planta de incineración del proyecto.

La cual, tal y como se muestra en la siguiente imagen, se encuentra a una distancia de 9.2 km desde la parcela.

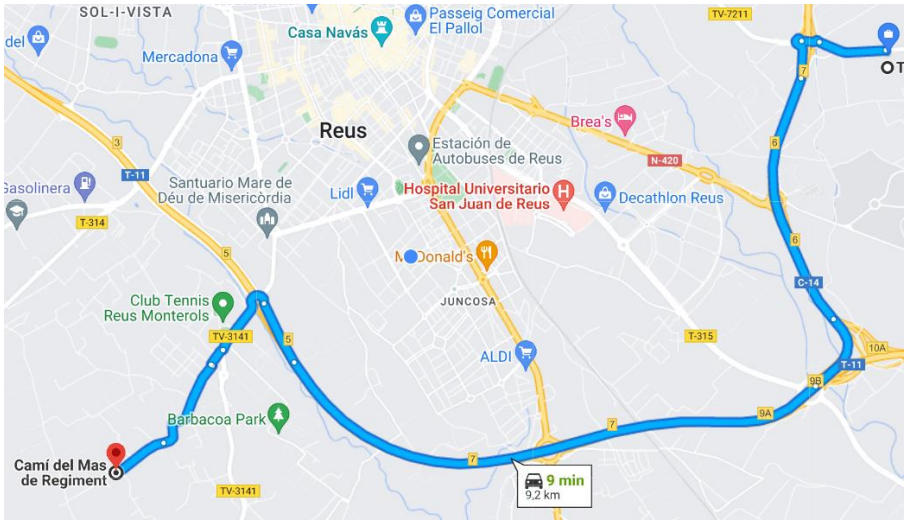


Ilustración 77. Distancia y tiempo de ruta a la planta de incineración. Fuente: Google Maps.

2.9.3.4 Ficha resumen de la gestión de residuos dentro de la obra

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
1	**Separació segons tipologia de residu**	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació. ● Formigó: 160 T ● Maons, teules, ceràmics: 80 T ● Metall: 4 T ● Fusta: 2 T ● Vidre: 2 T ● Plàstic: 1 T ● Paper i Cartró: 1 T. (A partir de dos anys de l'entrada en vigor d'aquest Real Decret (14 de febrer del 2010), les quantitats passaran a ser la meitat).
	Especials	☒ zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: – No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. – El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals – Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. – Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. – Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites – Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
	Inerts	☐ contenidor per Inerts barrejats ● contenidor per Inerts Formigó ● contenidor per Inerts Ceràmica ● contenidor per altres inerts ● contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
	No Especials	● contenidor per metall ● contenidor per fusta ● contenidor per plàstic ● contenidor per paper i cartró ● contenidor per vidre ☐ contenidor per ... ◔ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats
	Inerts+No Especials	Inerts + No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.
2	**Reciclatge de**	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
	residus petris inerts en la pròpia obra	reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kg): (m3): Es desconeix Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): 0 (m3): 0
3	**Senyalització dels contenidors**	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.
	Inerts 	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)
	No Especials barrejats 	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu: fusta | ferralla | paper i cartró | plàstic | cables elèctrics 
	Especials 	CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.

Ilustración 78. Ficha resumen de la gestión de residuos dentro de la obra.

2.9.3.5 Ficha resumen de la gestión de residuos fuera de la obra

MODEL DE FITXA **RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA**						
4	**Destí dels residus segons tipologia**	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció:				
	Inerts	Quantitat estimada		Gestor Codi gestor: E-1133.09		Observacions
		Tones	m3	Codi	Nom	
	☐ Reciclatge					
	☐ Planta de transferència					
	☐ Planta de selecció					
	■ Dipòsit	314,72	312.46		Dipòsit controlat Vinyols i els Arcs	
	Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor Codi gestor: E-904.05		
		Tones	m3	Codi	Nom	
	Reciclatge:				Planta reciclatge Botarell	
	■ Reciclatge de metall	2.6477	7.35			
	■ Reciclatge de fusta	14.7995	59.19			
	■ Reciclatge de plàstic	6.4722	42.31			
	■ Reciclatge paper-cartó	3.3955	48.52			
	■ Reciclatge altres	1.2830	3.18			
	☐ Planta de transferència					
	☐ Planta de selecció					
	☐ Dipòsit					
	Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor Codi gestor: E-982.07		
		Tones	m3	Codi	Nom	
	■ Instal·lació de gestió de residus especials	0.4495	8.93		Jardi Mortuori Baix Camp, SL	

Ilustración 79. Ficha resumen de la gestión de residuos fuera de la obra.

2.9.4 Pliego de Prescripciones Técnicas

En el estudio de gestión de residuos, es fundamental incorporar las Prescripciones Técnicas adecuadas para la gestión de los residuos de construcción. Estas prescripciones regularán todas las actividades relacionadas con el almacenamiento, manejo, separación y cualquier otra operación vinculada a este proceso.

En lo que respecta al transporte, será imprescindible garantizar que todas las instalaciones designadas para la recepción de los residuos cuenten con la debida autorización. Asimismo, los transportistas deberán someterse a controles que aseguren una disposición adecuada de los residuos.

En relación a la separación de los residuos, se implementarán medidas que aseguren una correcta clasificación, en estricto cumplimiento de la ordenanza municipal y las condiciones establecidas en la licencia de obra. Para ello, se dispondrán diversos contenedores, facilitando así la separación según su naturaleza.

Finalmente, en el caso de los materiales contaminantes o peligrosos, su gestión deberá ser realizada exclusivamente por empresas que cuenten con una certificación válida para tal fin.

2.9.5 Presupuesto de gestión de residuos

Normativa:	Orden MAM/304/2002
	RD 1481/2001
	RD 1/2008

Proyecto:	Estudio gestión de residuos
Promotor:	Francesc Nicolás Torres
T.M:	Iris Quesada Águila

CONSTRUCCIÓN NAVE (m2):	1267.4
EXCAVACIÓN EXCEDENTE (M3)	1268.4

COSTE GESTIÓN RESIDUOS																
		Volumen aparente construcc. m^3	Volumen aparente total m^3	Volumen contened m^3	Contenedores Nº	Precio Unidad	Coste	Destino Tratam	Planta	Codigo	Peso construcc Tn	Peso total Tn	Precio Gestión €/Tn	Coste gestión €	
CODIGOS																
Pétreos (sobrante ejecución)																
170102-03	Obra de fábrica	166.316544	166.3165					T15	Dipòsit controlat Vinyols i els Arcs	E-1133.09	149.6865					Obra de fábrica
170101	Hormigón y morteros	106.428042	106.428					T15	Dipòsit controlat Vinyols i els Arcs	E-1133.09	148.9919					Hormigón y morteros
170802	Otros pétreos	39.71592	39.71592					T12	Dipòsit controlat Vinyols i els Arcs	E-1133.09	16.04572					Otros pétreos
	Total pétreos	312.460506	312.4605	6	53	62.58	3316.74				314.7242	314.7242	3	944.1725		Total pétreos
No petreos																
170407	Metales	7.350714	7.350714	2.5	3			V41	Planta de reciclatge Botarell	E-904.05	2.647728	2.647728	-90	-238.2955	Metales	
170201	Maderas	59.193882	59.19388	4.2	15			V15	Planta de reciclatge Botarell	E-904.05	14.79949	14.79949	36.51	540.3295	Maderas	
170203	Plásticos	42.306444	42.30644	4.2	11			V12	Planta de reciclatge Botarell	E-904.05	6.472224	6.472224	31.23	202.1276	Plásticos	
150101	Papel+cartón	48.52125	48.52125	4.2	12			V11	Planta de reciclatge Botarell	E-904.05	3.395466	3.395466	0	0	Papel+carton	
170904	Otros	3.178908	3.178908	1.5	3			V71	Planta de reciclatge Botarell	E-904.05	1.283004	1.283004	58	74.41423	Otros	
Especiales																
150110	Envases contamin	8.931996	8.931996	1	9			T21	Planta incineració Riudoms	E-982.07	0.44946	0.44946	100	44.946	Envases contamin	
Excedentes de excavación																
	Tierras excavac		677.48	6	113			T15	Dipòsit controlat Vinyols i els Arcs	E-1133.09		1,083.97	5.5	5961.844	Tierras excavac	
TOTAL		1471.89					3316.74					1427.74		6585.37		

Canon €/Tn	3

*Solo se aplica a los residuos destinados a depósitos controlados

COSTE GESTIÓN RESIDUOS (€)	9902.11
COSTE CANON GESTIÓN (€)	4196.09
COSTE CANON GESTIÓN (€)	14098.19

*Únicamente aplicado a los residuos destinados a depósitos controlados

El presupuesto para la gestión de residuos asciende a la cantidad de CATORCE MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

2.9.6 Aspectos a tener en cuenta en el Plan de Gestión de residuos

Antes de iniciar la obra, el contratista deberá revisar y adaptar el estudio de gestión de residuos, para luego elaborar el Plan correspondiente. En todo momento, se deberán seguir las prescripciones establecidas en la normativa vigente.

Dentro de este Plan, se incluirán los documentos de aceptación acordados con las empresas encargadas de la gestión de residuos. Estos documentos serán aprobados por el promotor y la dirección facultativa antes de formalizarse. El Plan deberá contemplar todas las operaciones previstas en el estudio de gestión de residuos, o en caso de alguna desviación, se deberá justificar adecuadamente.

Finalmente, se añadirán los planos correspondientes para delimitar claramente la zona destinada exclusivamente a la gestión de residuos. En este lugar, como mínimo, se dispondrá de un contenedor para residuos especiales y otro para residuos no especiales.

2.10 Programación temporal (PERT)

Se ha llevado a cabo una programación temporal de la ejecución del proyecto mediante una planificación temporal de las actividades utilizando el método PERT. De esta forma, se permite evaluar, planificar y revisar el proyecto de mejor forma.

2.10.1 Desglose de actividades

A continuación, se muestran las actividades de la ejecución de la nave con su correspondiente descripción y duración:

Tabla 43. Definición y duración de las actividades.

Código	Actividad	Descripción	Duración (días)
A	Limpieza del terreno	Desbroce del terreno, acondicionando, limpiando y anivelando el suelo.	10
B	Excavación	Excavación del terreno para realizar la posterior cimentación e instalaciones subterráneas.	8
C	Instalaciones subterráneas	Instalación de las arquetas y colectores.	3
D	Encofrado	Encofrado de zapatas y vigas de atado.	1
E	Cimentación	Cimentación de zapatas y vigas de atado.	28
G	Estructura	Instalación de la estructura de la nave.	10
H	Cerramientos perimetrales	Se colocan los elementos de las fachadas.	8
I	Cubierta	Se instala la cubierta de la nave.	14
J	Pavimento	Recubrimiento del suelo.	5
K	Cerramientos interiores	Instalación de los cerramientos interiores.	7
L	Instalaciones	Instalación de la red de agua potable, saneamiento, electricidad, iluminación, contraincendios…	10
M	Carpintería	Colocación de puertas.	5
N	Vidriería	Colocación de ventanas.	8
O	Cerrajería	Cerrajería de puertas y ventanas.	4
P	Recubrimientos interiores	Realización de recubrimientos interiores y enyesado de paredes.	4
Q	Pintura	Pintura de paredes y techos.	5
R	Maquinaria	Introducción de la maquinaria a la nave.	6

2.10.2 Cuadro de prelaciones

A continuación se muestra el cuadro de prelaciones en el cual se reflejan las actividades del proceso definidas anteriormente y sus correspondientes actividades precedentes.

Tabla 44. Cuadro de prelaciones.

Actividad	Precedente
A	-
B	A
C	B
D	C
E	D
G	E
H	G
I	G
J	H, I
K	J
L	K
M	K
N	M
O	K
P	L, N, O
Q	P
R	Q

2.10.3 Matriz de encadenamientos

En la siguiente tabla se ha generado la matriz de encadenamientos, de tal modo que se puede consultar qué actividades son necesarias terminar para poder preceder con la siguiente actividad.

Tabla 45. Matriz de encadenamientos.

		Precedentes																
		A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Actividades	A																	
	B	X																
	C		X															
	D			X														
	E				X													
	G					X												
	H						X											
	I						X											
	J							X	X									
	K									X								
	L										X							
	M										X							
	N												X					
	O										X							
	P											X		X	X			
	Q															X		
	R																X	

2.10.4 Diagrama Pert

A partir de los datos obtenidos anteriormente, se procede a diseñar el diagrama de Pert, obteniendo:

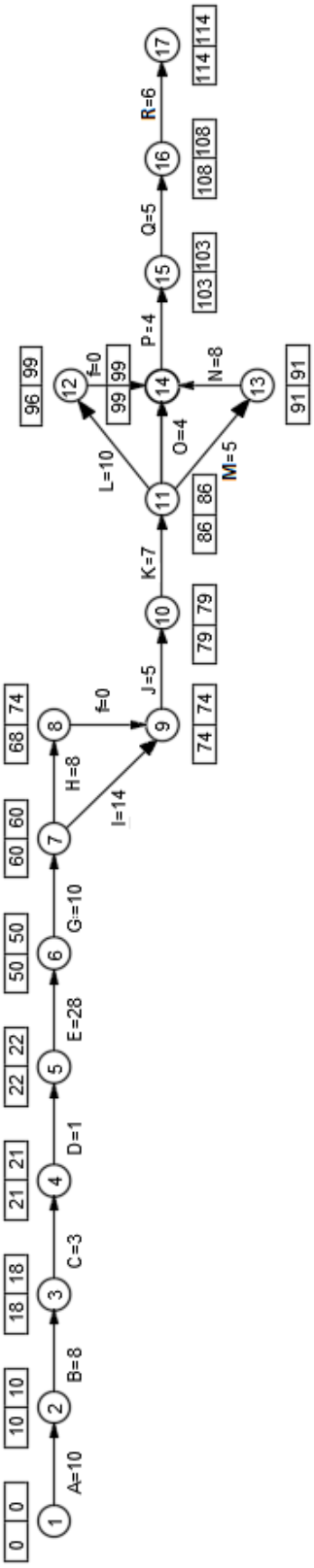


Ilustración 80. Diagrama Pert del proyecto.

2.10.5 Matriz de Zaderenko

A continuación se procede con el cálculo de los tiempos "Early" y "last" empleando la matriz de Zaderenko mostrada a continuación:

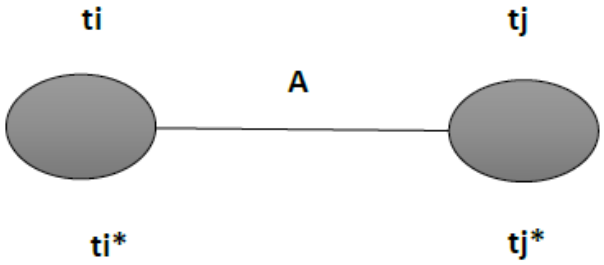
Tabla 46. Matriz de Zaderenko.

early		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1		10															
10	2			8														
18	3				3													
21	4					1												
22	5						28											
50	6							10										
60	7								8	14								
68	8									0								
74	9										5							
79	10											7						
86	11												10	5	4			
96	12														0			
91	13														8			
99	14															4		
103	15																5	
108	16																	6
114	17																	
	last	0	10	18	21	22	50	60	74	74	79	86	99	91	99	103	108	114

2.10.6 Matriz de holguras y camino crítico

Finalmente, se procede a definir el camino crítico del diagrama Pert con la confección de la matriz de holguras, obteniendo así el tiempo libre existente entre actividades y determinando la ruta más larga posible de las actividades planificadas.

La matriz de holguras mostrada a continuación se ha obtenido empleando el siguiente procedimiento de cálculo:



Donde:

- ti: tiempo early de cierto sujeto i
- tj: tiempo early de cierto sujeto j
- ti*: tiempo last de un cierto suceso i
- tj*: tiempo last de un cierto suceso j

Conociendo esto, las holguras se definen como:

- Hij = Duración de la actividad.
- Hij (T) = Holgura total de la actividad:

$$Hij\ (T) = tj' - ti - Hij$$

- Hij (L) = Holgura libre de la actividad:

$$Hij\ (L) = tj - ti - Hij$$

- Hij (I) = Holgura independiente de la actividad:

$$Hij\ (I) = tj - ti' - Hij$$

Esta matriz, tal y como se puede observar, nos permite identificar el camino crítico y también las holguras temporales de las actividades:

Tabla 47. Matriz de holguras.

Activitat	Designación	Durada	ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hj	Hij (T)	Hij (L)	Hij (I)	
1 a 2	A	10	0	10	0	10	0	0	0	0	0	CC
2 a 3	B	8	10	18	10	18	0	0	0	0	0	CC
3 a 4	C	3	18	21	18	21	0	0	0	0	0	CC
4 a 5	D	1	21	22	21	22	0	0	0	0	0	CC
5 a 6	E	28	22	50	22	50	0	0	0	0	0	CC
6 a 7	G	10	50	60	50	60	0	0	0	0	0	CC
7 a 8	H	8	60	68	60	74	0	6	6	0	0	
7 a 9	I	14	60	74	60	74	0	0	0	0	0	CC
9 a 10	J	5	74	79	74	79	0	0	0	0	0	CC
10 a 11	K	7	79	86	79	86	0	0	0	0	0	CC
11 a 12	L	10	86	96	86	99	0	3	3	0	0	
11 a 13	M	5	86	91	86	91	0	0	0	0	0	CC
13 a 14	N	8	91	99	91	99	0	0	0	0	0	CC
11 a 14	O	4	86	99	86	99	0	0	9	9	9	
14 a 15	P	4	99	103	99	103	0	0	0	0	0	CC
15 a 16	Q	5	103	108	103	108	0	0	0	0	0	CC
16 a 17	R	6	108	114	108	114	0	0	0	0	0	CC

Por lo tanto, se obtiene el siguiente camino crítico cuya duración del proyecto es de 114 días.

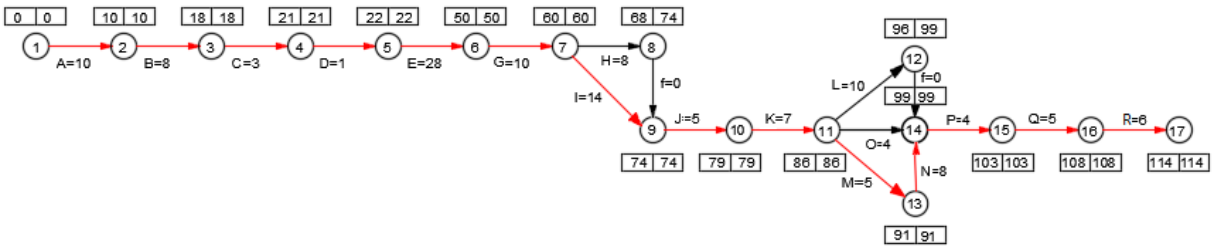


Ilustración 81. Ruta crítica diagrama Pert.

La ruta crítica del proyecto corresponde a la siguiente ruta de actividades:

A-B-C-D-E-G-I-J-K-M-N-P-Q-R

2.10.7 Calendario

Por último y con la ayuda del programa Microsoft Project, se ha procedido a diseñar el calendario del proyecto:

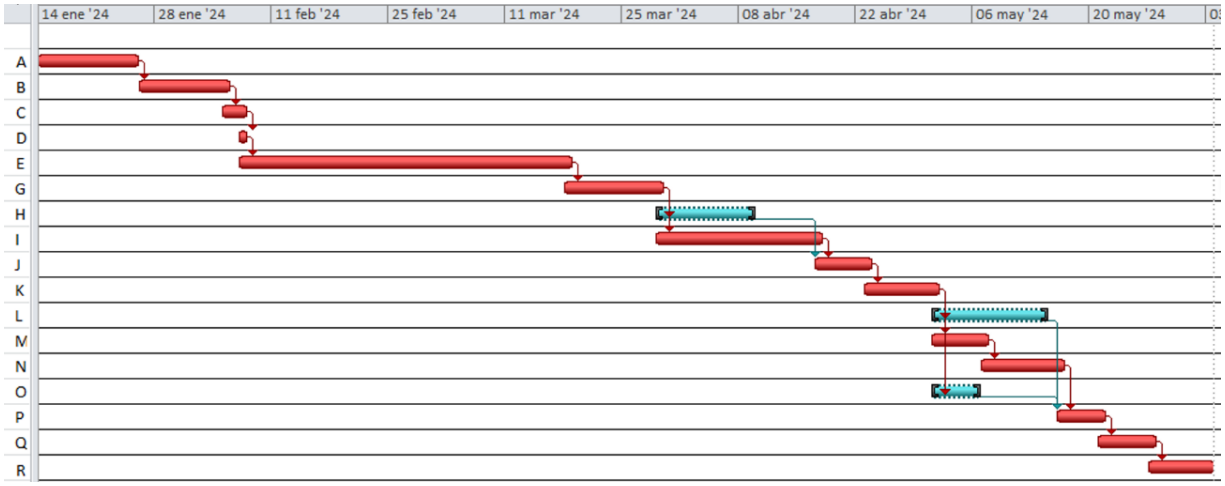
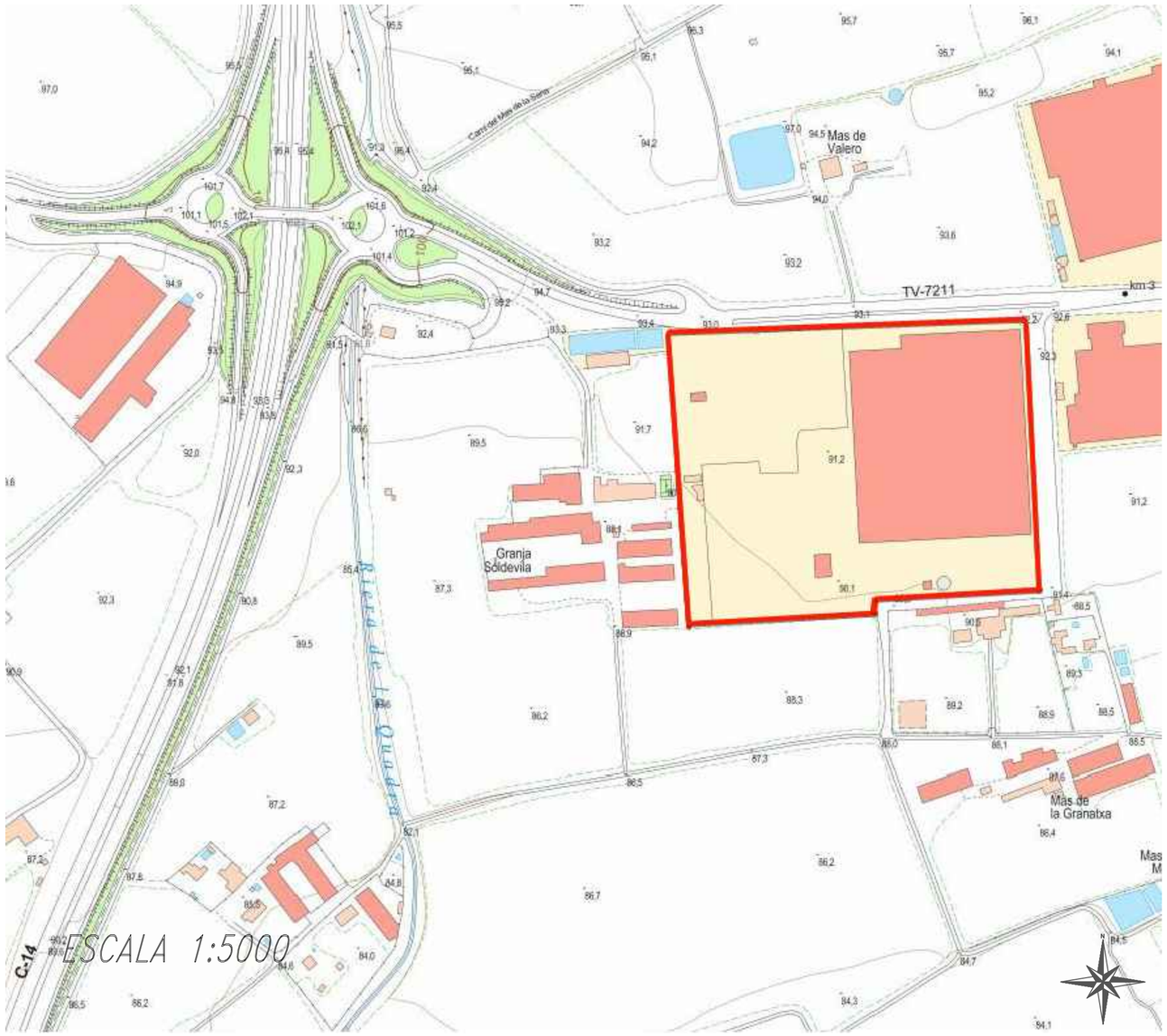


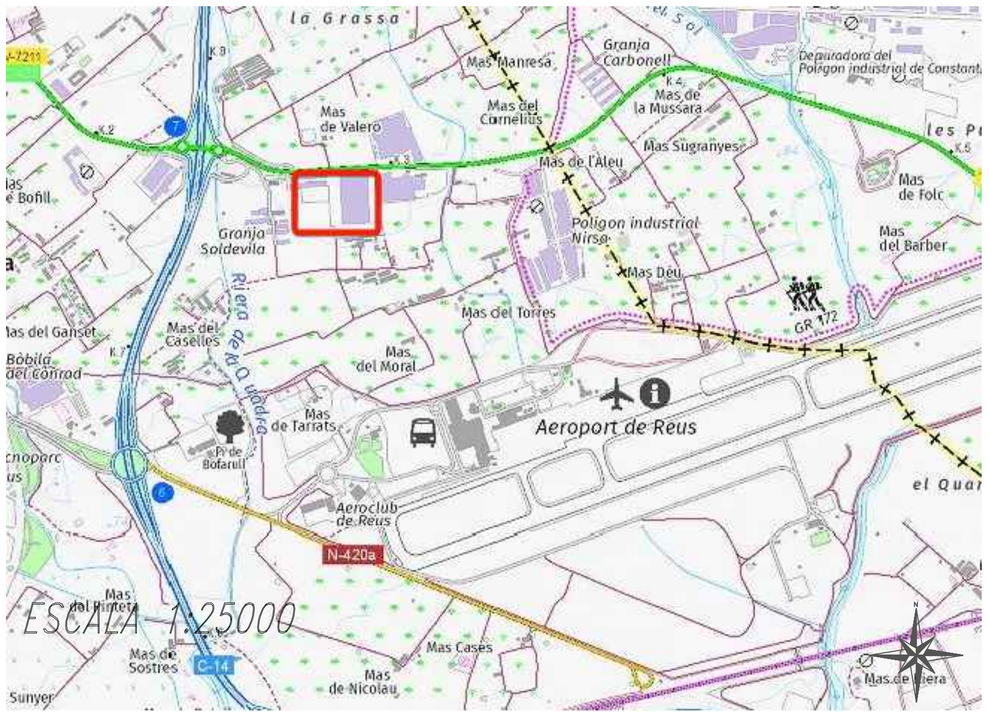
Ilustración 82. Calendario del proyecto de ejecución.

3 Planos

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Planta. Planta general.
4. Planta. Plano de distribución.
5. Planta. Plano de acotación.
6. Alzados A y C.
7. Alzados B y D.
8. Replanteo de pilares y zapatas.
9. Planta estructural.
10. Planta estructural. Plano de cubierta.
11. Planta estructural Pórtico 1.
12. Sección constructiva.
13. Sección constructiva. Detalles 1.
14. Sección constructiva. Detalles 2.
15. Evacuación de aguas pluviales. Cubierta.
16. Evacuación de aguas pluviales. Subterráneo.
17. Evacuación de aguas residuales.
18. Suministro de agua.
19. Esquema de suministro de agua.
20. Instalación contra incendios.
21. Esquema instalación eléctrica.
22. Esquema instalación eléctrica. Cuadro general.
23. Esquema instalación eléctrica. Subcuadros.
24. Iluminación





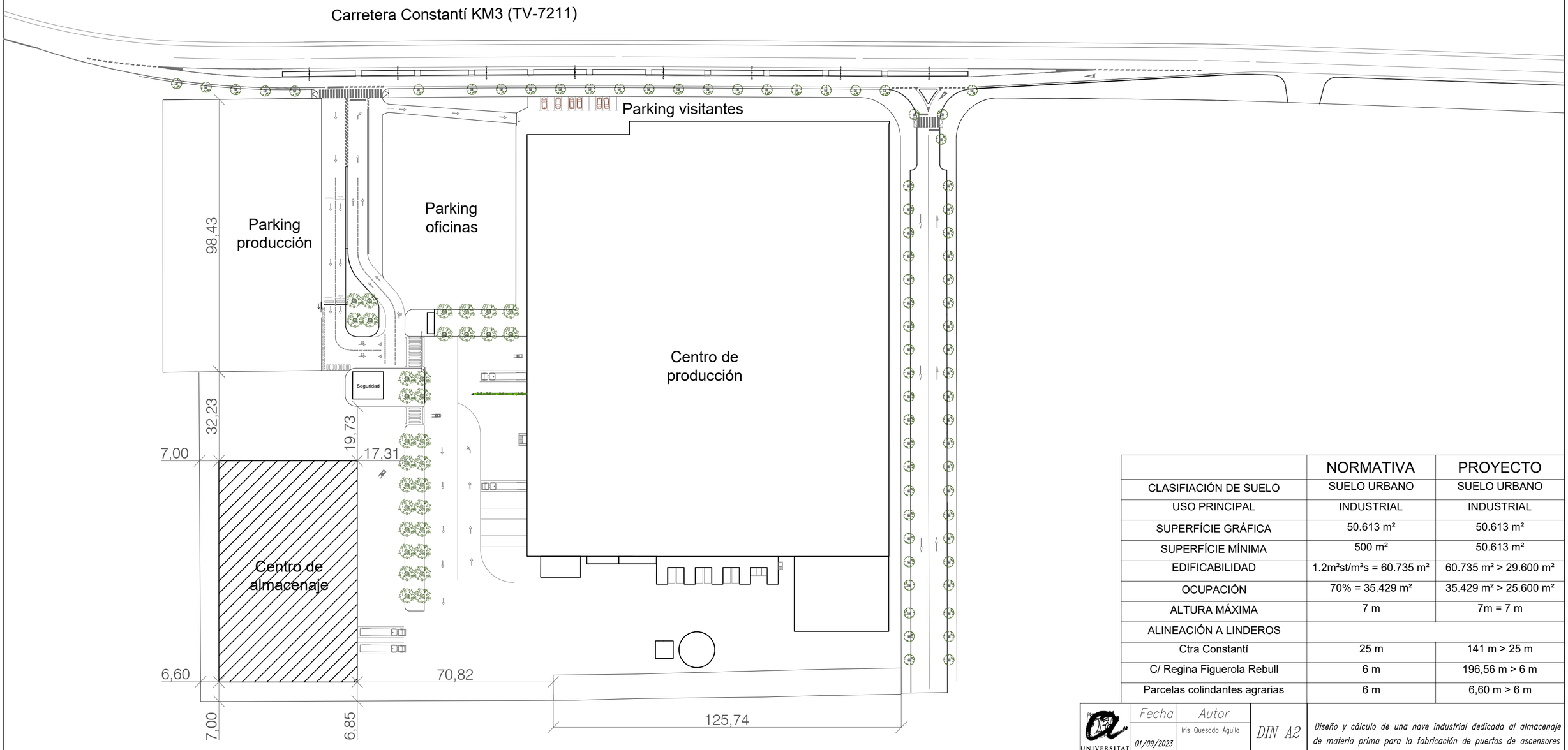


Situación de la parcela con referencia catastral: 4676412CF4547N0001OR en la Carretera Constantí.

Coordenades		
	Easting	Northing
UTM31N - ETRS89	344506.7	4557397.7
Geográfica - ETRS89 *	1.146876	41.153008

	Fecha	Autor		
UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI	01/09/23	Iris Quesada Águila	DIN A2	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores

Escala		
–	Situación	1
		Septiembre 2023



	NORMATIVA	PROYECTO
CLASIFIACIÓN DE SUELO	SUELO URBANO	SUELO URBANO
USO PRINCIPAL	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
SUPERFÍCIE GRÁFICA	50.613 m²	50.613 m²
SUPERFÍCIE MÍNIMA	500 m²	50.613 m²
EDIFICABILIDAD	1.2m²st/m²s = 60.735 m²	60.735 m² > 29.600 m²
OCUPACIÓN	70% = 35.429 m²	35.429 m² > 25.600 m²
ALTURA MÁXIMA	7 m	7m = 7 m
ALINEACIÓN A LINDEROS		
Ctra Constantí	25 m	141 m > 25 m
C/ Regina Figuerola Rebull	6 m	196,56 m > 6 m
Parcelas colindantes agrarias	6 m	6,60 m > 6 m

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Fecha	Autor	
01/09/2023	Iris Quesada Águila	DIN A2

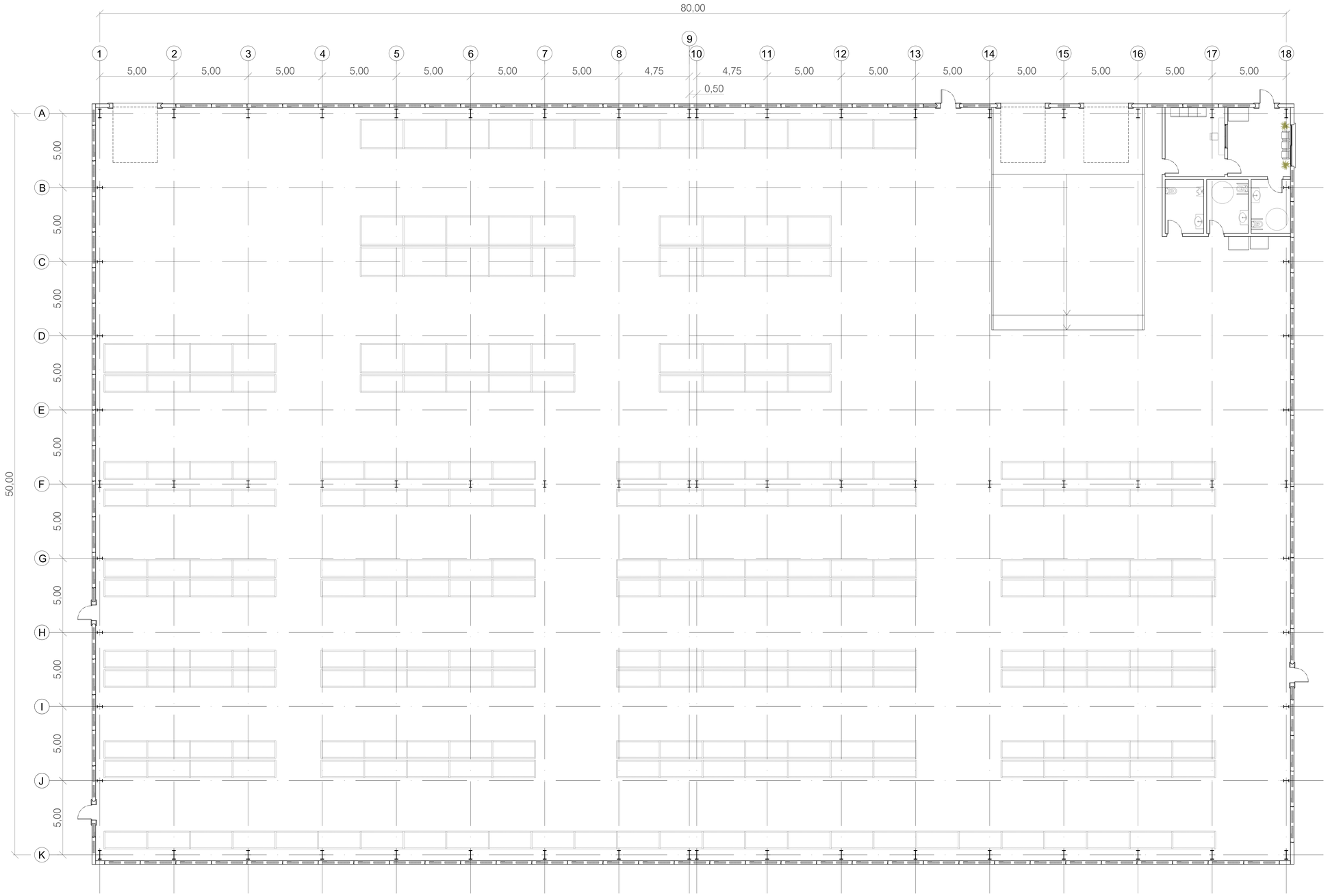
Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores

Escala 1/500

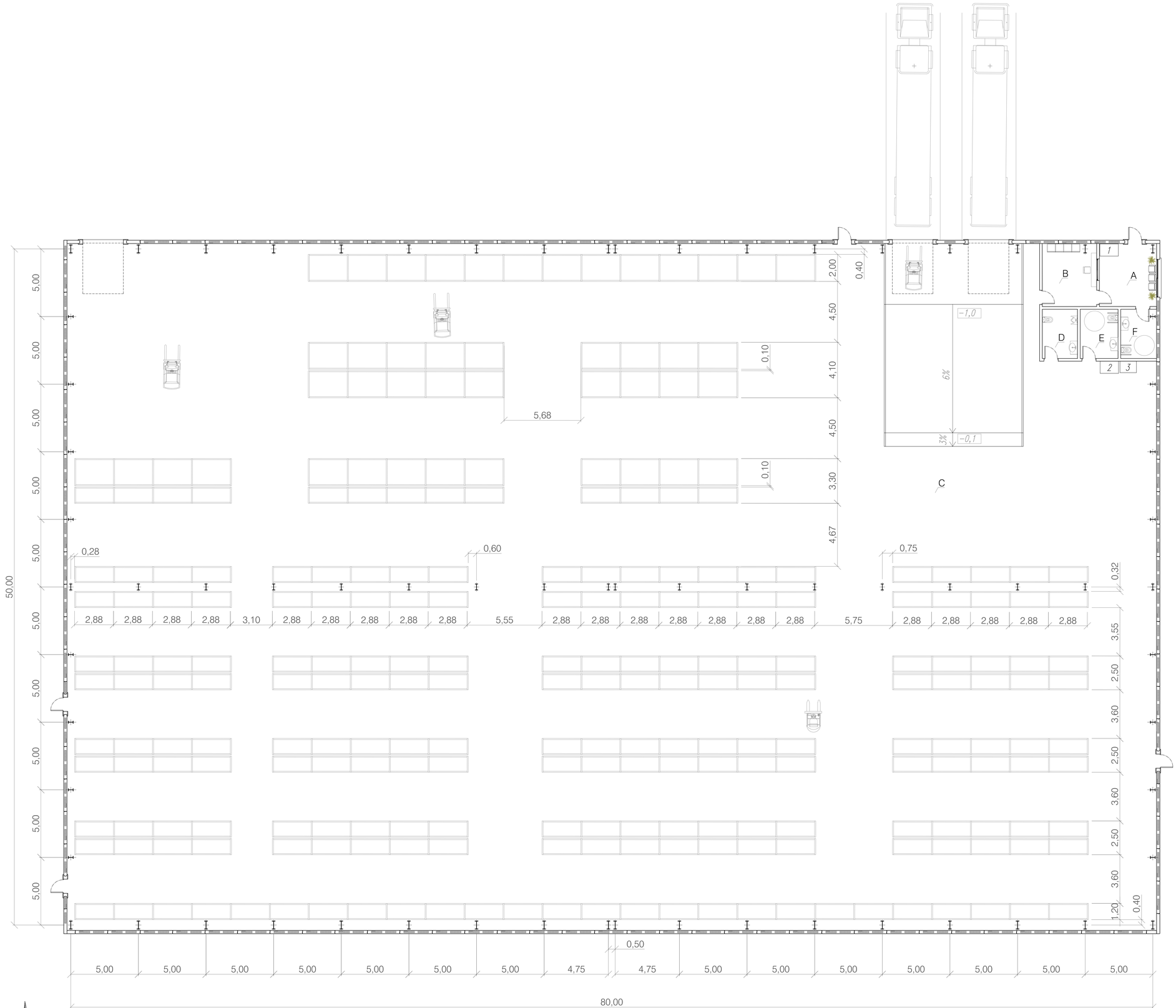
Emplazamiento

2

Septiembre 2023



UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ	Fecha: 01/09/2023	Autor: Vía Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: 1/100	Planta Planta general		3 Septiembre 2023	



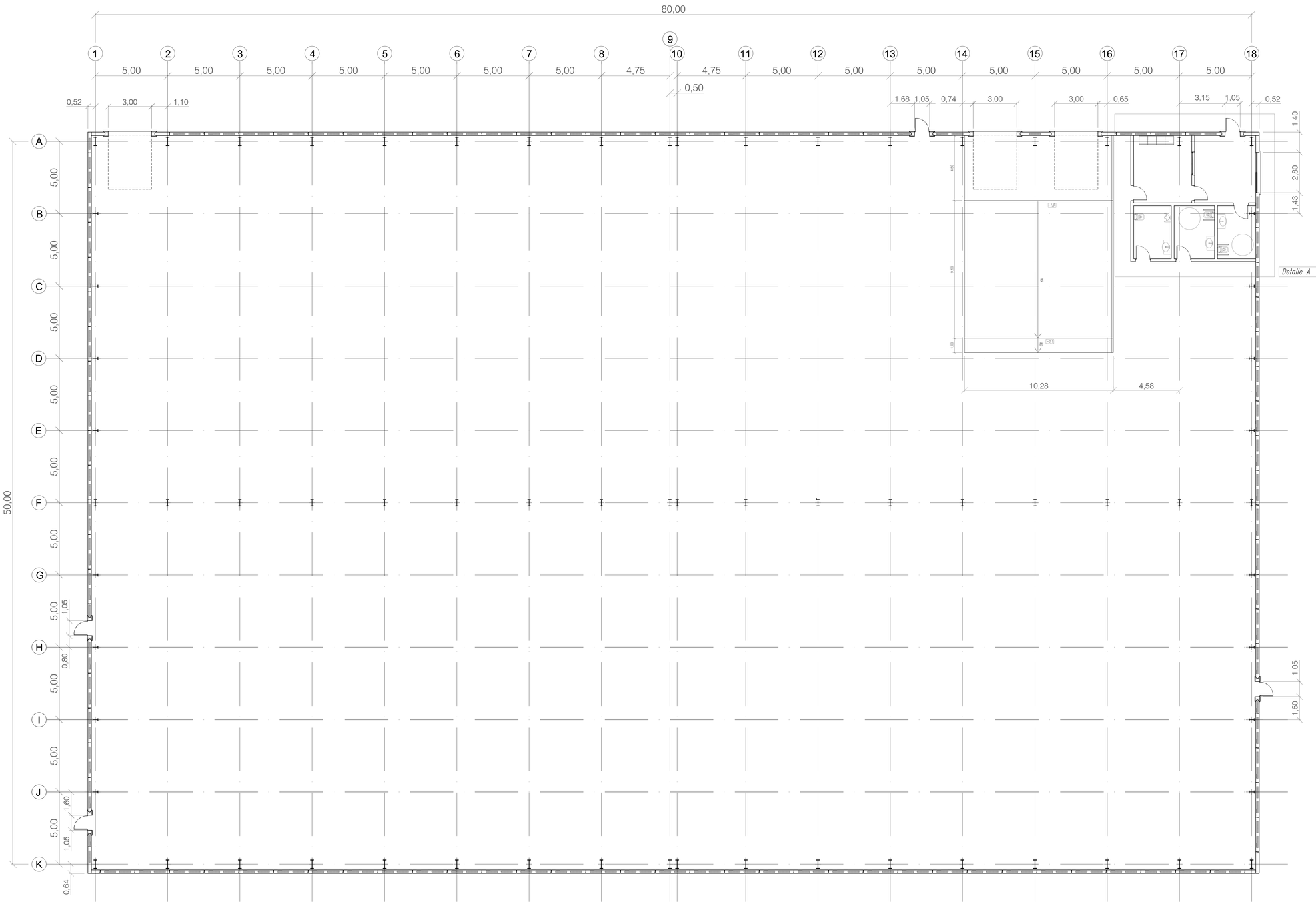
Elemento	Descripción
1	Máquina expendedora proveedores
2	Bebidas calientes/snacks
3	Bebidas frías

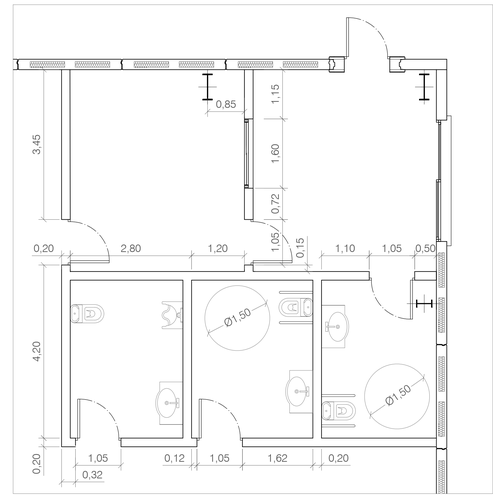
Elemento	Descripción	Superfície (m2)
A	Recepción/Sala de espera	19.7
B	Oficina recepción	19.7
C	Almacén	4017.2
D	Baño almacén hombres	9.5
E	Baño almacén mujeres/accesible	10.2
F	Baño proveedores	9.7
Sumatorio del área de los espacios		4086.0

UNIVERSITAT POMPEU FABRA BARCELONA

Fecha	Autor		
01/09/2023	Iris Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores

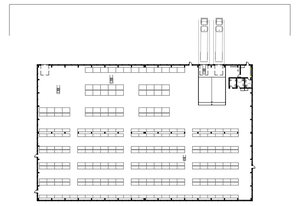
Escala		
1/100	Planta Plano de distribución	4 Septiembre 2023

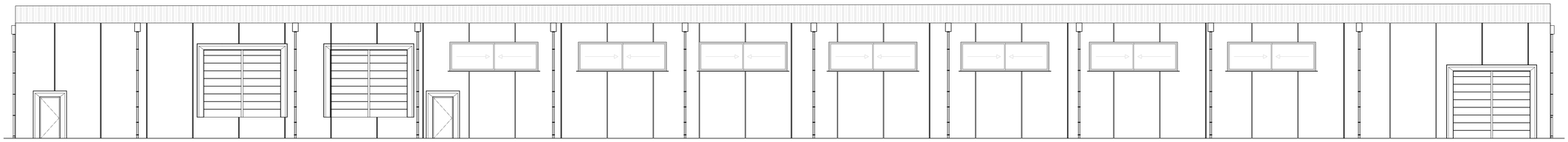




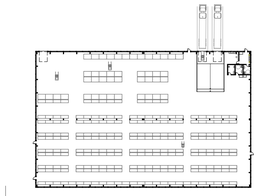
Detalle A Escala 1/50

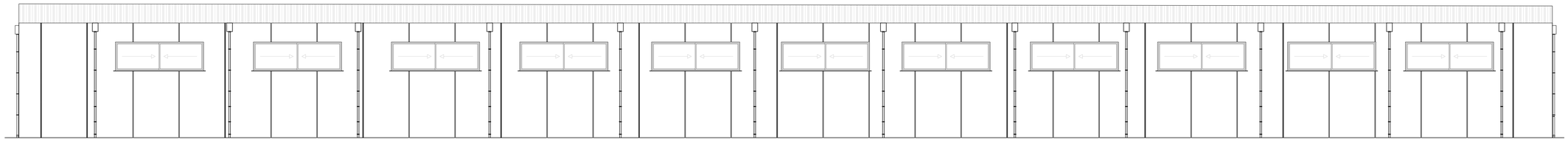
UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ	Fecha 01/09/2023	Autor Iris Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala 1/100	Planta Plano de acotación		5 Septiembre 2023	





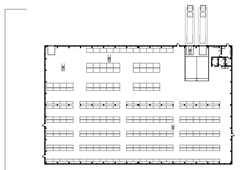
Alzado A

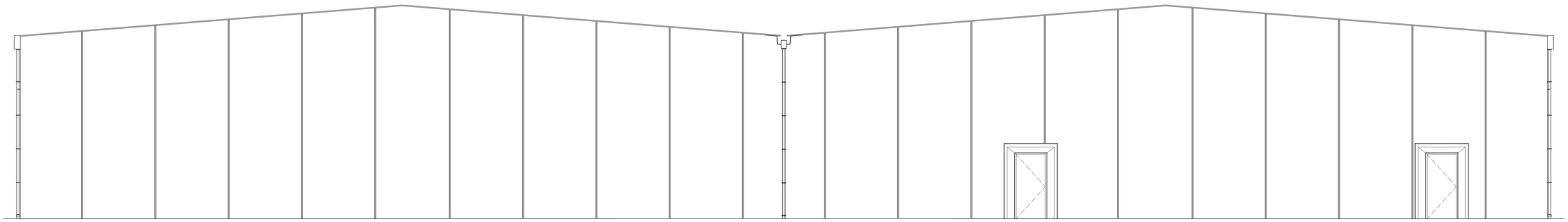




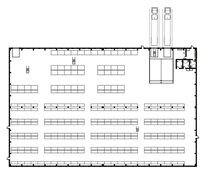
Alzado C

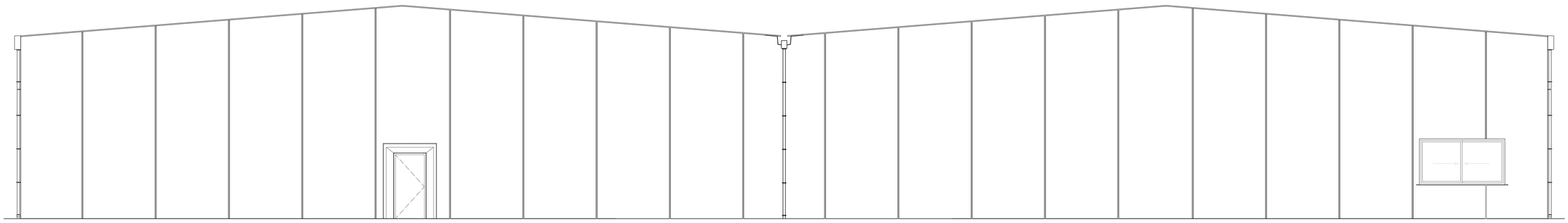
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Fecha: 01/09/2023	Autor: Iris Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertos de ascensores
Escala: 1/100	Alzados A y C		6	Septiembre 2023





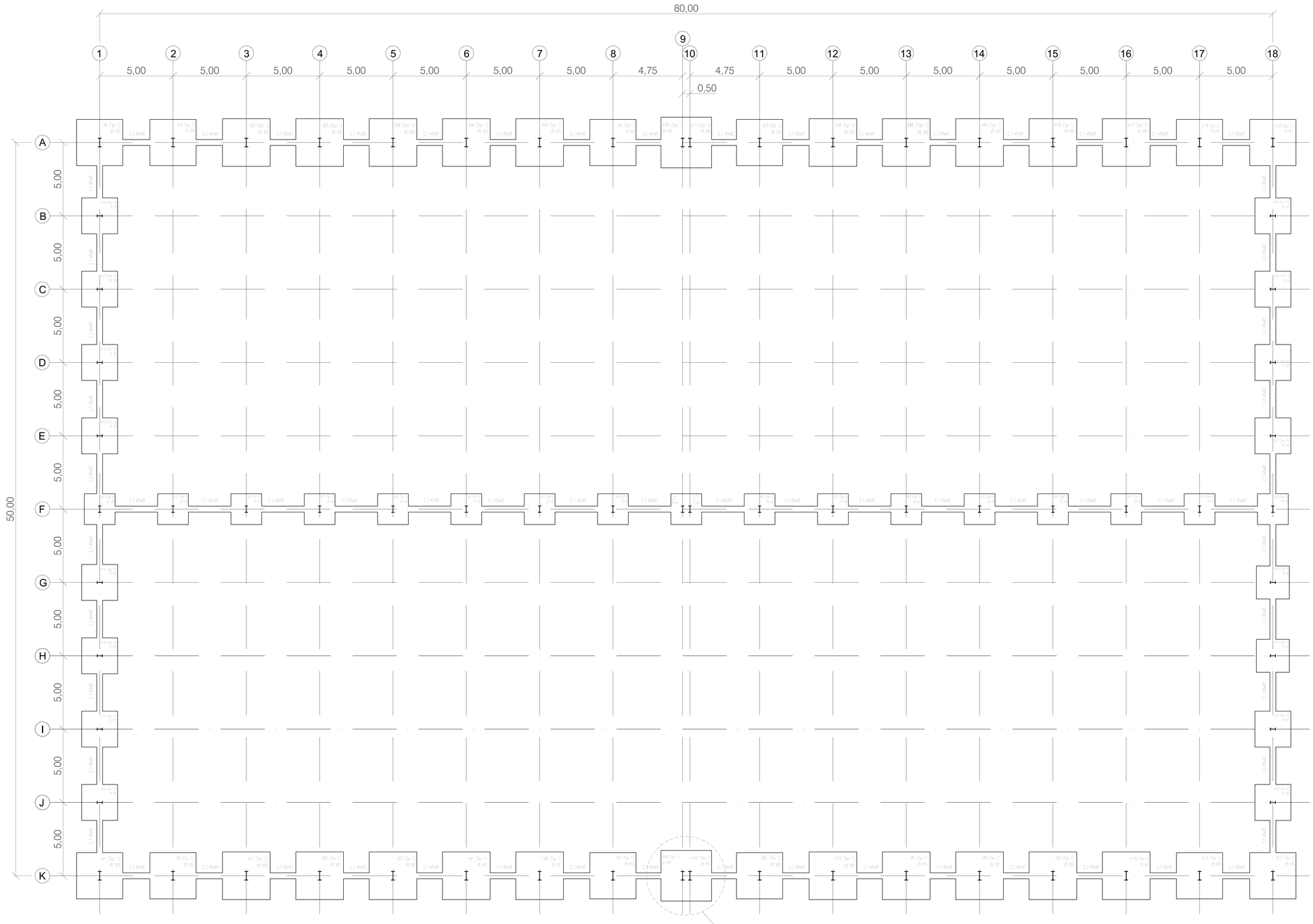
Alzado B

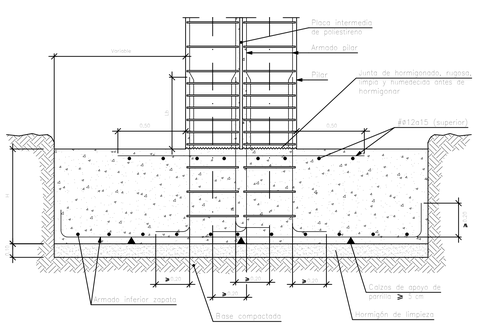




Alzado D

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Fecha: 01/09/2023	Autor: Vía Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertos de ascensores
Escala: 1/50	Alzados B y D		7	Septiembre 2023





Detalle zapata en junta de dilatación
Escala 1:20

CUADRO DE VIGAS DE ATADO



C.1
Arm. sup.: 2ø12
Arm. inf.: 2ø12
Estribos: 1xØ8c/30

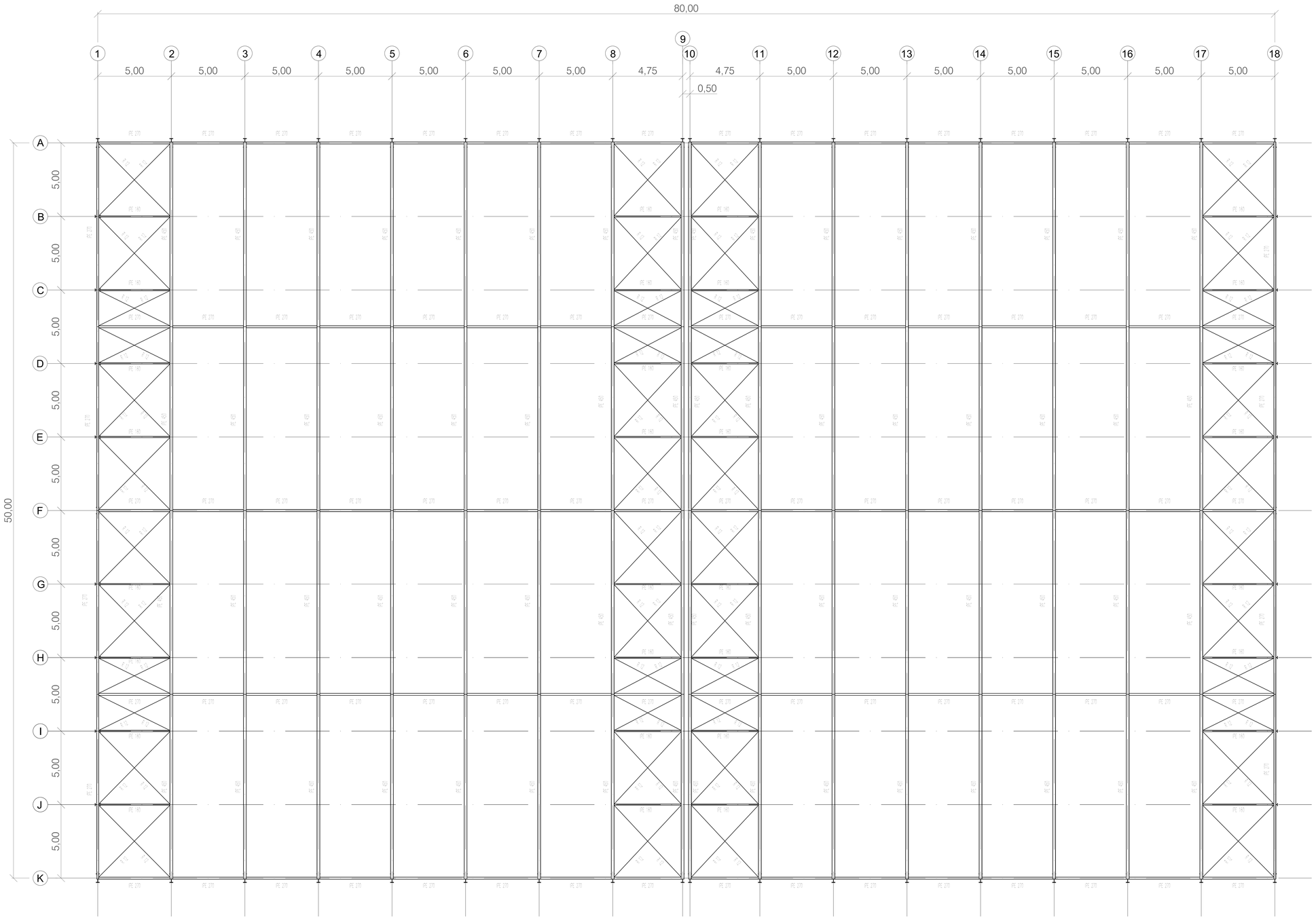
Cuadro de armados

Referencias	Pletina de Placa de Anclaje	Dimensiones de Placa de Anclaje
N17, N18, N182, N183, N2, N6, N16, N17, N22, N25, N29, N33, N38, N41, N44, N48, N54, N60, N61, N65, N70, N73, N78, N81, N86, N90, N94, N97, N102, N105, N115, N153, N158, N201 a N205	4 Pernos Ø 32	Placa base (450x450x35)
N180, N182, N3, N17, N19, N37, N39, N40, N51, N58, N67, N75, N83, N85, N88, N107, N109 a N200	4 Pernos Ø 20	Placa base (350x400x22)
N109, N110, N111, N116, N142, N158, N161, N165, N169, N180, N183, N193, N195, N198, N201 a N205	4 Pernos Ø 20	Placa base (300x300x20)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

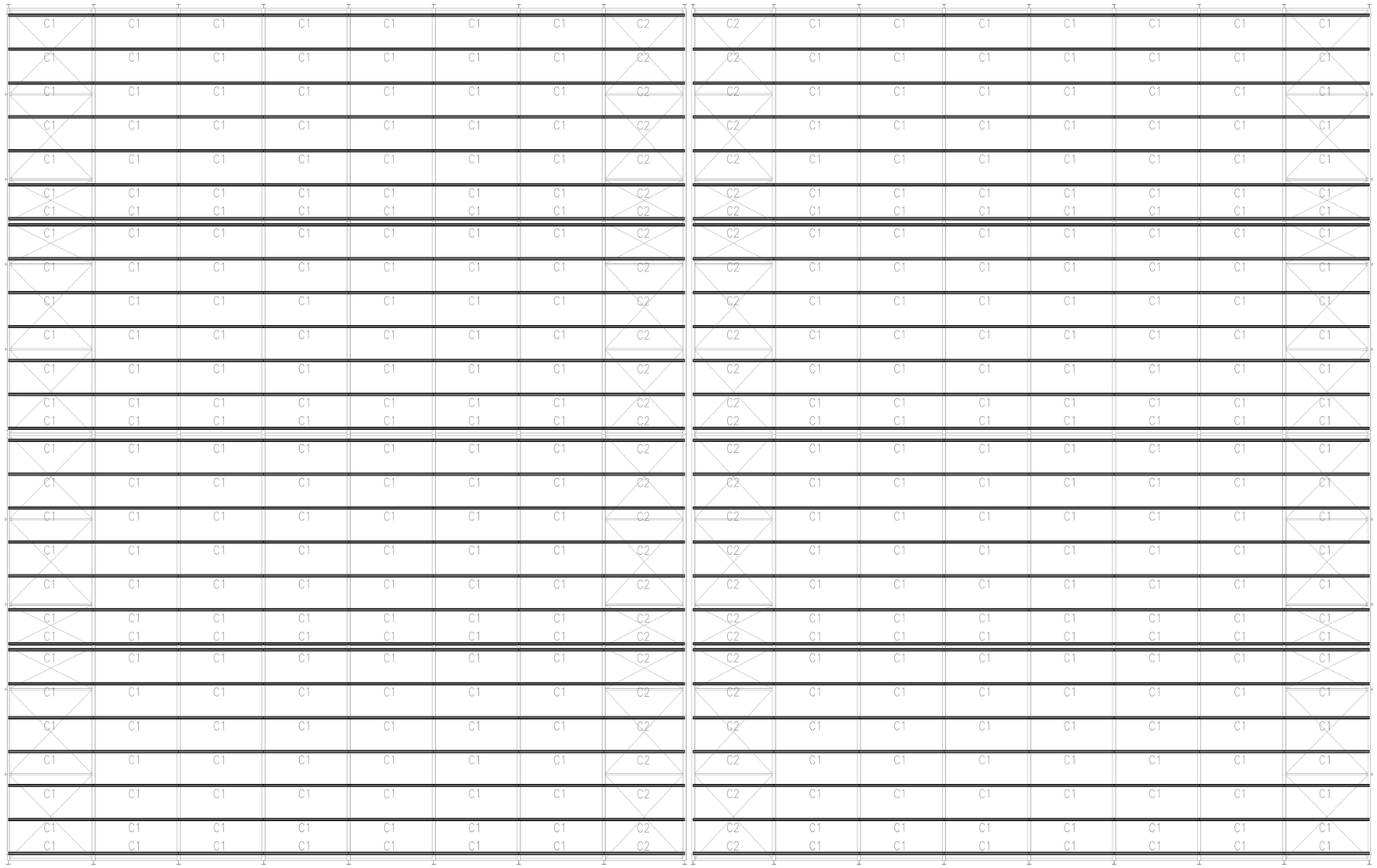
Referencias	Dimensiones (mm)	Canto (mm)	Armado Inf. X	Armado Sup. X	Armado Inf. Y	Armado Sup. Y
N107 a N180 y N182 a N188	240x240	120	11ø16c/15	9ø12c/24	11ø16c/15	9ø12c/24
N188 a N193, N3, N17, N18, N22, N25, N29, N33, N41, N44, N48, N54, N60, N61, N65, N70, N73, N78, N81, N86, N90, N94, N97, N102, N105, N115, N153, N158, N201 a N205	215x215	45	9ø12c/24	9ø12c/24	9ø12c/24	9ø12c/24
N1, N6, N9, N16, N17, N62, N65, N70, N73, N118, N121 a N200	315x315	120	13ø16c/14	13ø16c/14	13ø16c/14	13ø16c/14
N17, N22, N25, N29, N33, N38, N41, N44, N48, N54, N73, N78, N81, N86, N90, N94, N97, N102, N105 a N200	320x320	120	25ø16c/14	25ø16c/14	25ø16c/14	25ø16c/14
N109, N110, N111, N138, N141, N145, N149, N157, N165, N169, N173, N177, N181, N183, N187 a N193	240x240	80	15ø16c/20	15ø16c/20	15ø16c/20	15ø16c/20
N183 a N193	215x215	80	9ø16c/24	9ø16c/24	9ø16c/24	9ø16c/24

UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ	Fecha: 01/09/2023	Autor: Vila Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: 1/100	Replanteo de zapatas y pilares		8	Septiembre 2023



Material estructural:
Acero S275

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI	Fecha: 01/09/2023	Autor: Iris Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: 1/100	Planta estructural		9	Septiembre 2023



Elemento	Descripción	Material
C1	Correa IPE 160; L = 5.00 m	Acero S275
C2	Correa IPE 160; L = 4.75 m	Acero S275

UNIVERSITAT POMPEU FABRA

Fecha	Autor		Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
01/09/2023	Vía Quesada Águila	DIN A0	

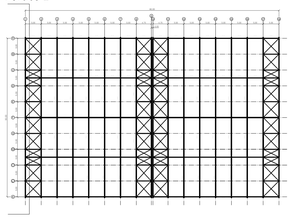
Escala: 1/100

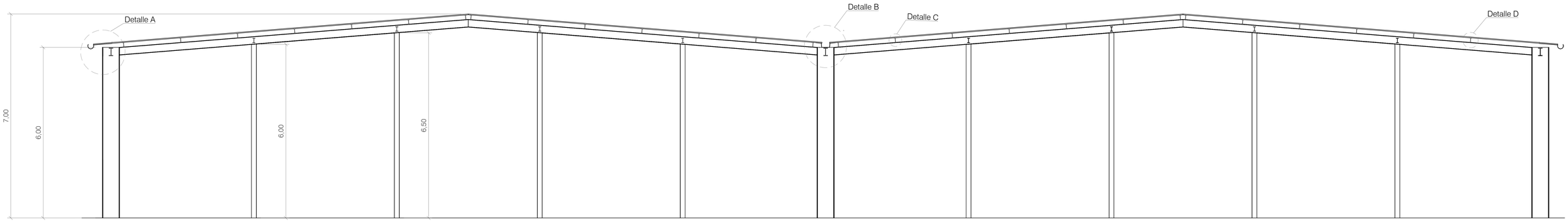
Planta estructural
Plano de cubierta

10

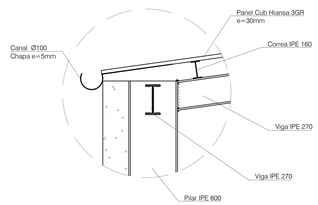
Septiembre 2023

Pórtico 1

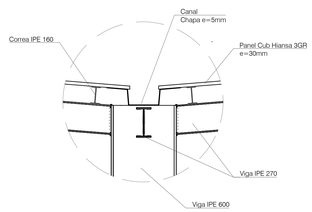




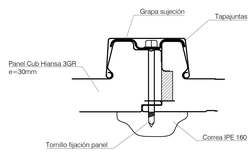
Pórtico 1



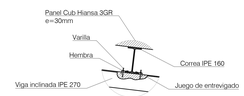
Detalle A
Escala 1:20



Detalle B
Escala 1:20

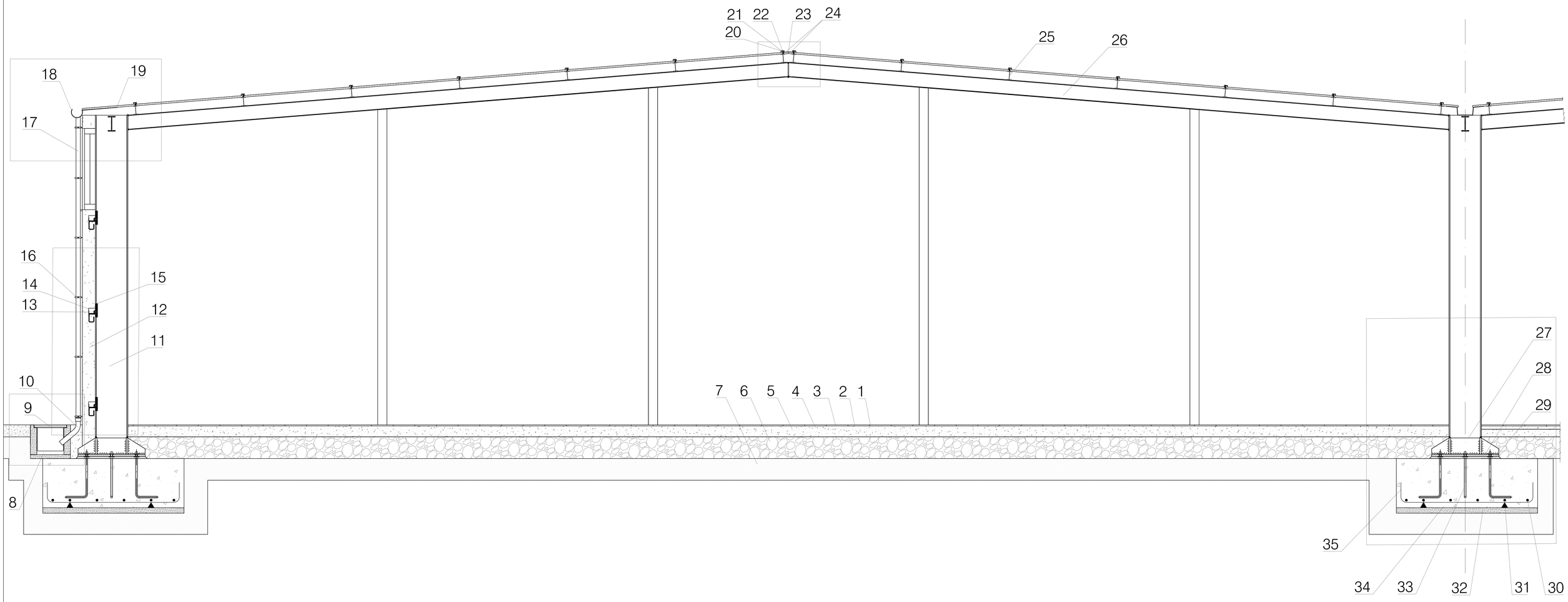


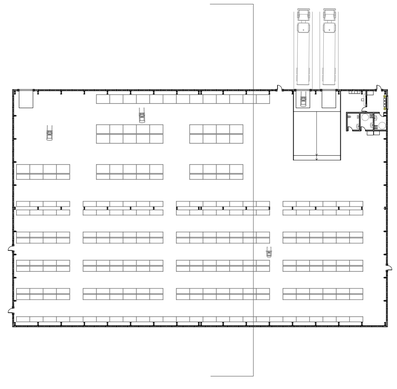
Detalle C
Escala 1:10



Detalle D
Escala 1:20

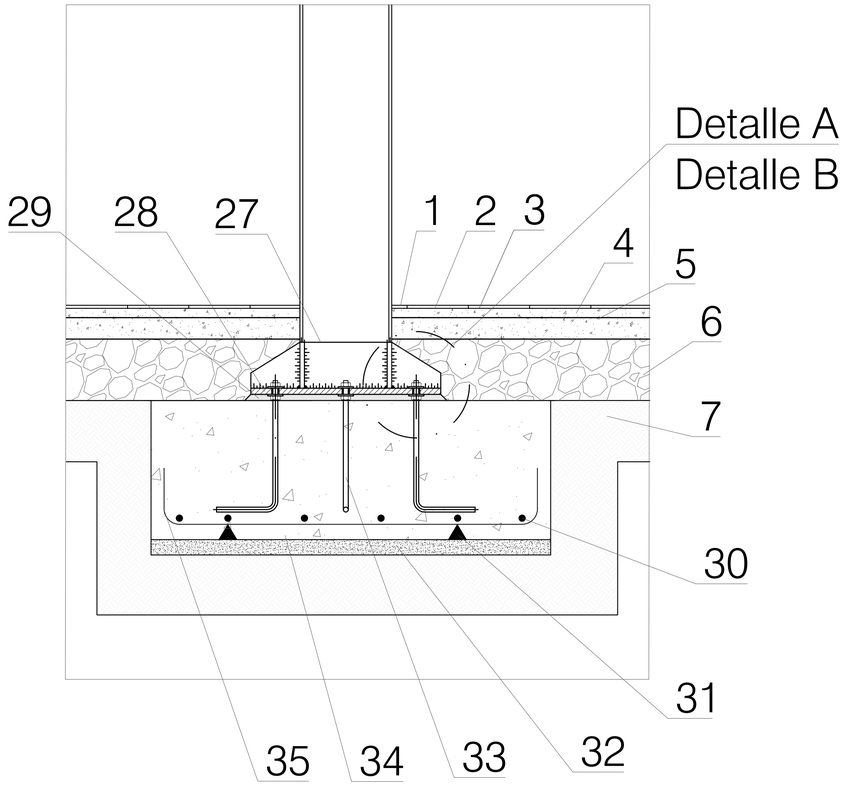
UNIVERSITAT JAUME I (VIRGILI)	Fecha: 01/09/2023	Autor: Iris Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: 1/50	Plano estructural Pórtico 1		11 Septiembre 2023	



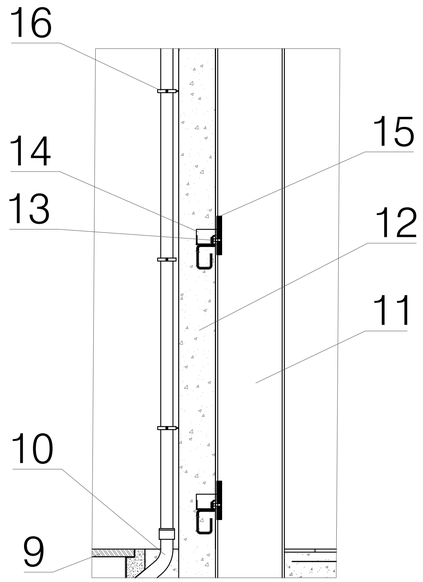


	LISTA DE ELEMENTOS		LISTA DE ELEMENTOS
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Gres porcelánico 40x40cm	18	Canalón PVC ø100
2	Mortero cola C2 UNE-EN 12004	19	Panel Cub Hiansa 3GR e=30mm
3	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15D: 10-10 B500SD 6x2,2 UNE 35092	20	Grapa sujeción panel
		21	Tapajuntas
4	Pavimento de hormigón HA-20/P/20/IIa	22	Anclaje mecánico DIN735
5	Lámina de PVC e=1,5mm	23	Cubierta del ramal
6	Capa de grava ø20/ø32	24	Anclaje mecánico DIN735
7	Capa de tierra compactada	25	Correa acero laminado S275 IPE 160
8	Mortero de cemento de revestimiento CS III-W2	26	Viga inclinada acero laminado S275 IPE 270
9	Tapa de arqueta de bajante 60x60cm de fundición	27	Rigidizadores acero B500S
10	Bajante con codo ø80mm de 45° PVC	28	Placa de apoyo y anclaje acero B500S
11	Pilar acero laminado S275 IPE 600	29	Espacio para mortero de nivelación
12	Panel prefabricado horizontal	30	Armadura inferior en Y de acero ø16 B500S
13	Tornillo JORDAHL JH M16x50 mg 6,8	31	Calzos de apoyo de parrilla 5cm
14	Cajón	32	Hormigón de limpieza HA-20/P/40/I
15	Halfen	33	Pernos de anclaje acero B500S
16	Soporte de bajante	34	Hormigón para zapatas HA-25/P/4/IIa
17	Bajante de ø80mm PVC	35	Armadura inferior en X de acero ø16 B500S

	Fecha	Autor		
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	01/09/2023	Vía Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala 1/50	Sección constructiva			12
				Septiembre 2023

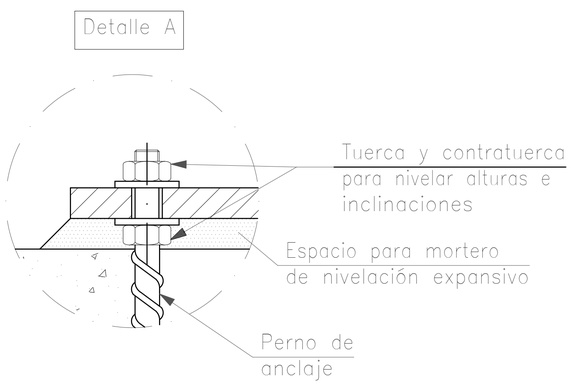


Detalle arranque de pilar

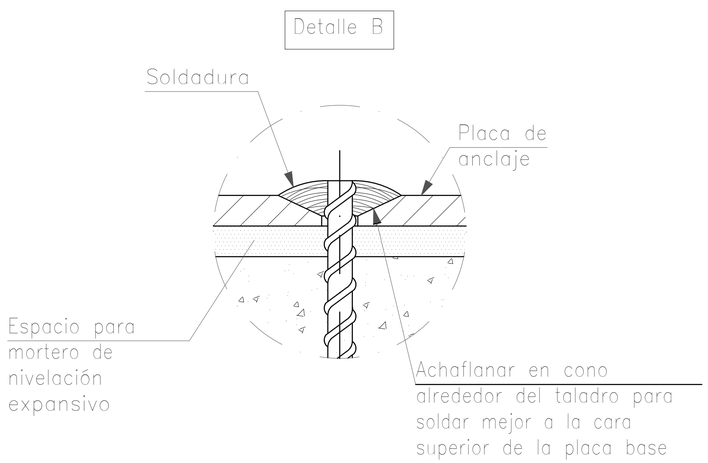


Detalle panel horizontal colgado

	LISTA DE ELEMENTOS
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Gres porcelánico 40x40cm
2	Mortero cola C2 UNE-EN 12004
3	Malla electrosoldada de barras corrugadas de acero ME 15x15D: 10-10 B500SD 6x2,2 UNE 35092
4	Pavimento de hormigón HA-20/P/20/IIa
5	Lámina de PVC e=1,5mm
6	Capa de grava ø20/ø32
7	Capa de tierra compactada
9	Tapa de arqueta de bajante 60x60cm de fundición
10	Bajante con codo ø80mm de 45° PVC
11	Pilar acero laminado S275 IPE 600
12	Panel prefabricado horizontal
13	Tornillo JORDAHL JH M16x50 mg 6,8
14	Cajón
15	Halfen
16	Soporte de bajante
27	Rigidizadores acero B500S
28	Placa de apoyo y anclaje acero B500S
29	Espacio para mortero de nivelación
30	Armadura inferior en Y de acero ø16 B500S
31	Calzos de apoyo de parrilla 5cm
32	Hormigón de limpieza HA-20/P/40/I
33	Pernos de anclaje acero B500S
34	Hormigón para zapatas HA-25/P/4/IIa
35	Armadura inferior en X de acero ø16 B500S

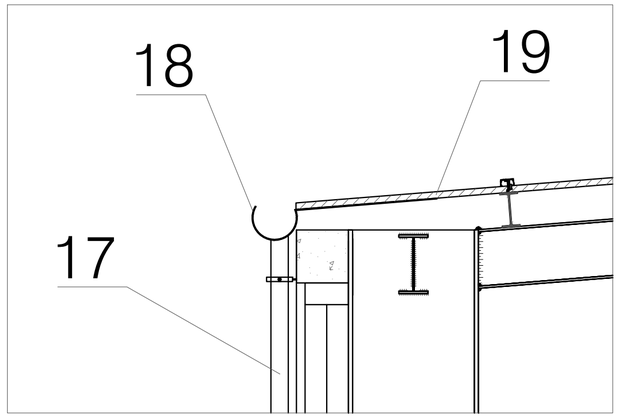


Escala 1:5

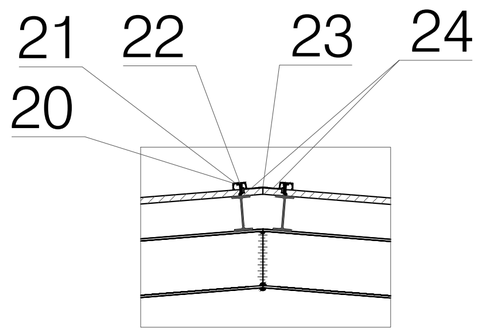


Escala 1:5

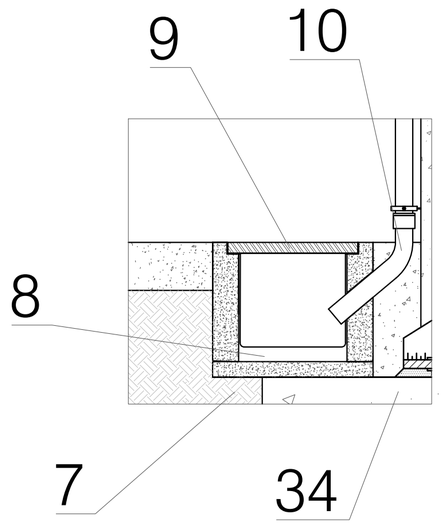
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Fecha: 01/09/2023	Autor: Iris Quesada Águila	DIN A1	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: 1/20	Sección constructiva Detalles 1		13	Septiembre 2023



Detalle canalón y cubierta



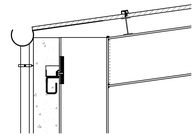
Detalle cubierta de ramal



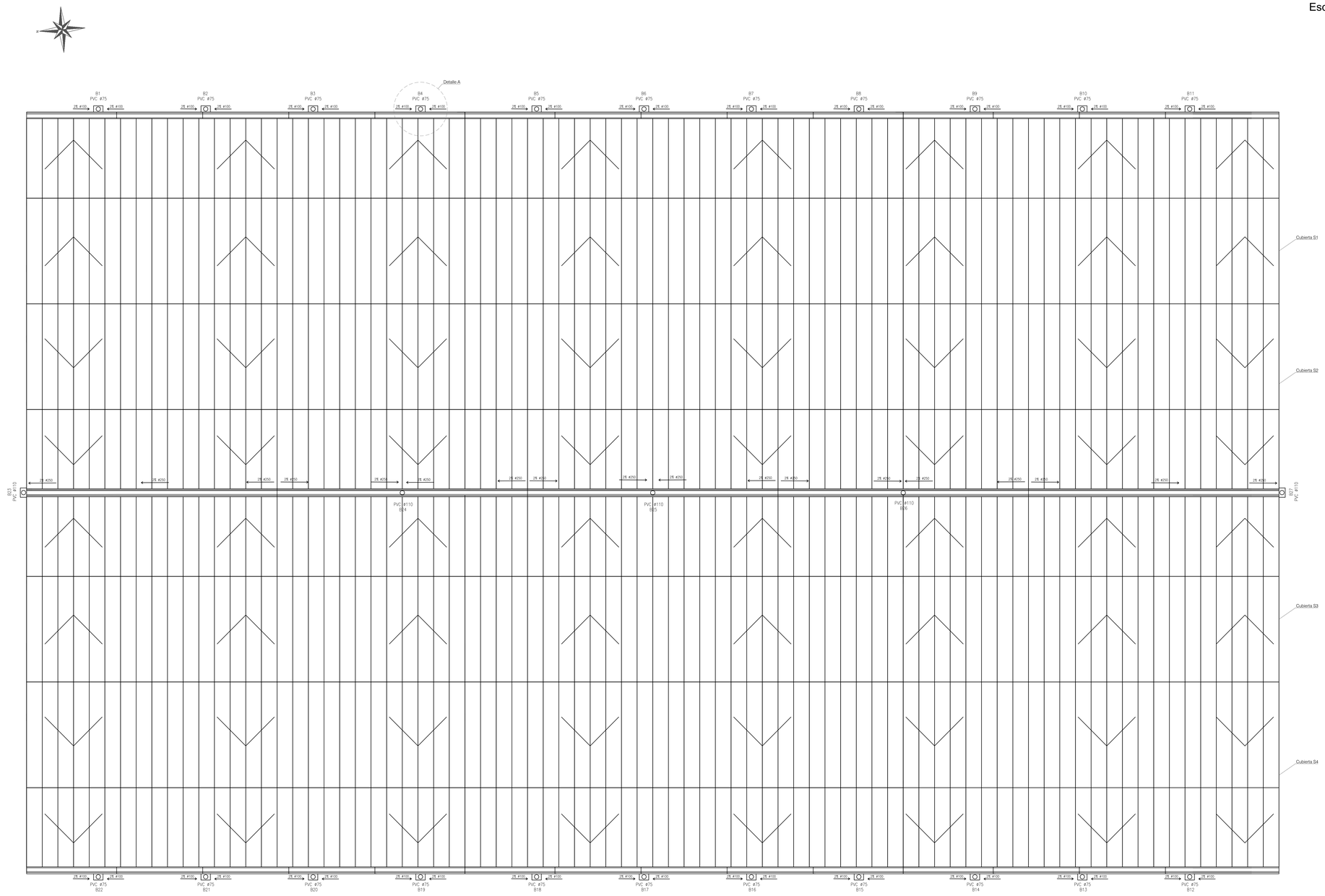
Detalle arqueta

	LISTA DE ELEMENTOS
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
7	Capa de tierra compactada
8	Mortero de cemento de revestimiento CS III–W2
9	Tapa de arqueta de bajante 60x60cm de fundición
10	Bajante con codo ø80mm de 45° PVC
17	Bajante de ø80mm PVC
18	Canalón PVC ø100
19	Panel Cub Hiansa 3GR e=30mm
20	Grapa sujeción panel
21	Tapajuntas
22	Anclaje mecánico DIN735
23	Cubierta del ramal
24	Anclaje mecánico DIN735

	Fecha	Autor		
UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI	01/09/2023	Iris Quesada Águila	DIN A2	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala 1/20	Sección constructiva Detalles 2		14	Septiembre 2023



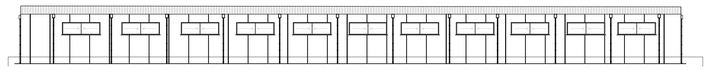
Detalle A
Escala 1:20

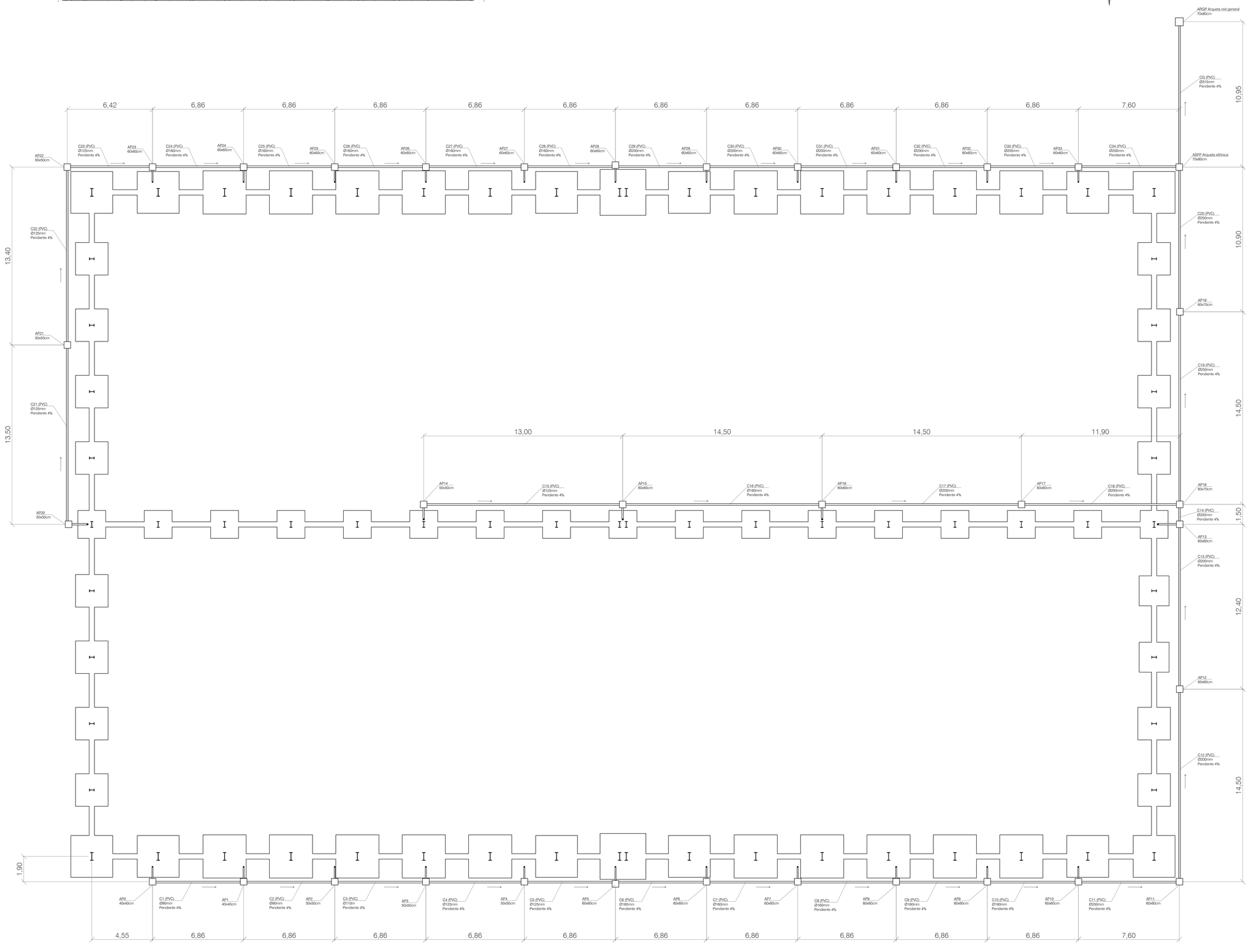


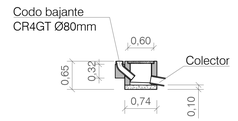
Zona	Elemento	Pendiente	Ø nominal o medida (mm)	Numeración Plano	Material
Cubiertas S1 y S4	Canalones	2 %	Ø100	–	PVC
	Cazoletas	–	167.5x182x259	–	PVC
	Bajantes	–	Ø75	B1–B22	PVC
Cubiertas S2 y S3	Canalones	2 %	Ø250	–	PVC
	Cazoletas	–	167.5x182x259	–	PVC
	Bajantes	–	Ø110	B23–B27	PVC

	Fecha	Autor		
UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI	01/09/2023	Iris Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores

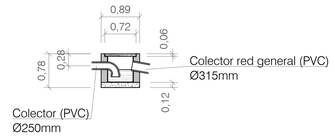
Escala		
1/100	Evacuación aguas pluviales: Cubierta	15
		Septiembre 2023



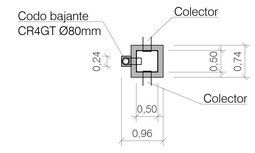




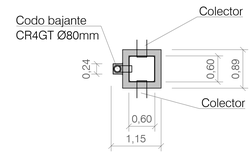
Esquema general arqueta
Escala 1:50



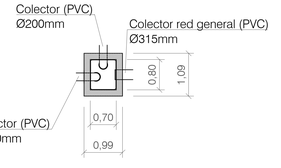
Esquema general arqueta sifónica
Escala 1:50



Detalle unión bajante-arqueta(50x50cm)-colector
Escala 1:50



Detalle unión bajante-arqueta(60x60cm)-colector
Escala 1:50



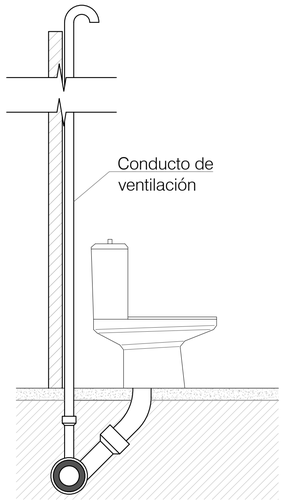
Detalle unión arqueta sifónica-colector
Escala 1:50

Elemento	Pendiente	Ø nominal o medida (mm)	Numeración Plano	Material
Colectores	4 %	Ø90	C1, C2	PVC
		Ø110	C3	PVC
		Ø125	C4, C5, C15, C21-C23	PVC
		Ø160	C6-C10, C16, C24-C28	PVC
		Ø200	C11-C14, C17, C18,C29-C34	PVC
		Ø250	C19, C20	PVC
		Ø315	C35	PVC
Arquetas	-	400x400	AP0, AP1	H. Pref.
		500x500	AP2-4, AP14, AP20-22	H. Pref.
		600x600	AP5-13, AP15-17, AP23-33	H. Pref.
		600x700	AP18, AP19	H. Pref.
		700x800	ASFP, ARGP	H. Pref.

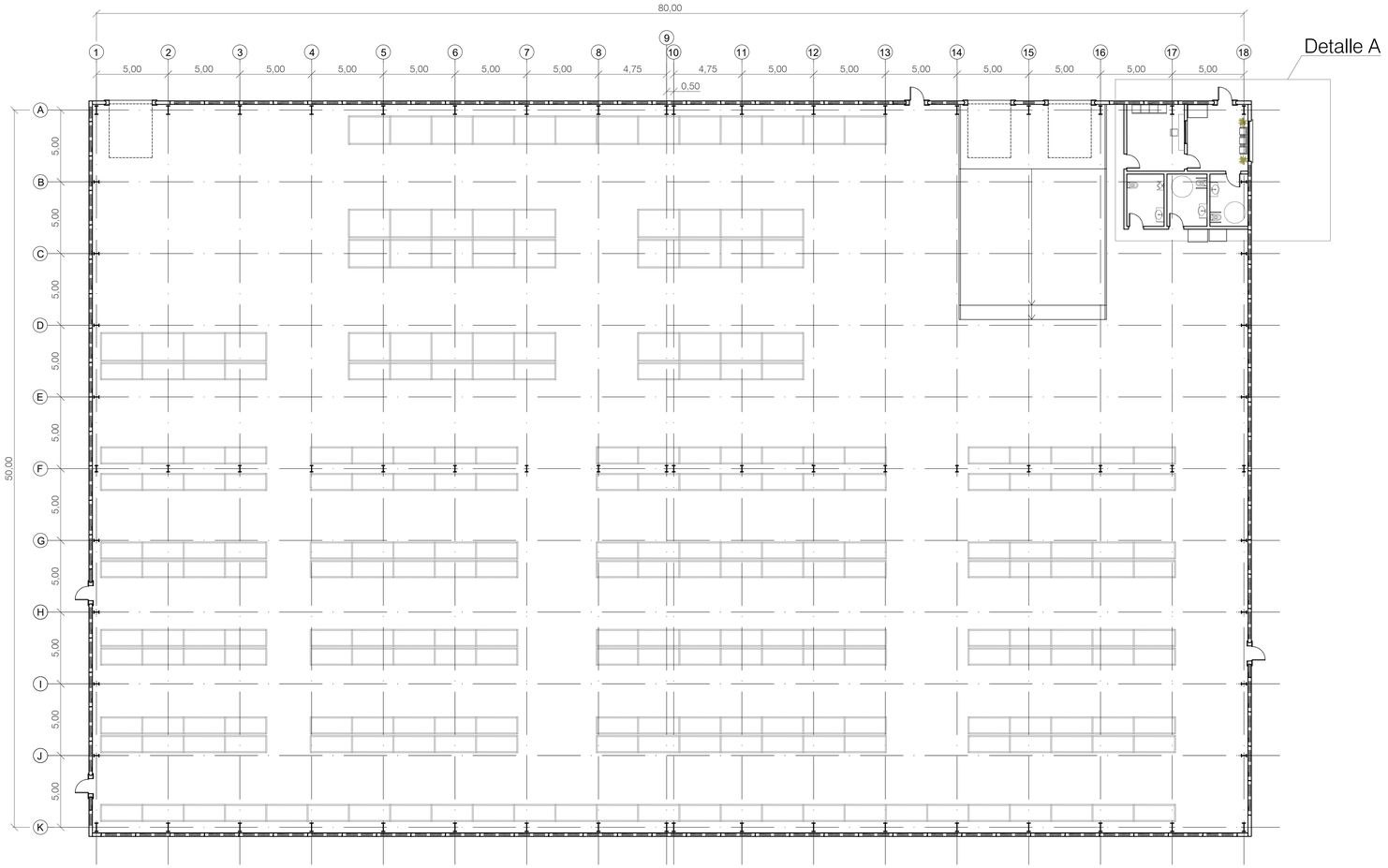
UNIVERSITAT MIGUEL HERNÁNDEZ	Fecha: 01/09/2023	Autor: Iris Quesada Águila	DIN A0

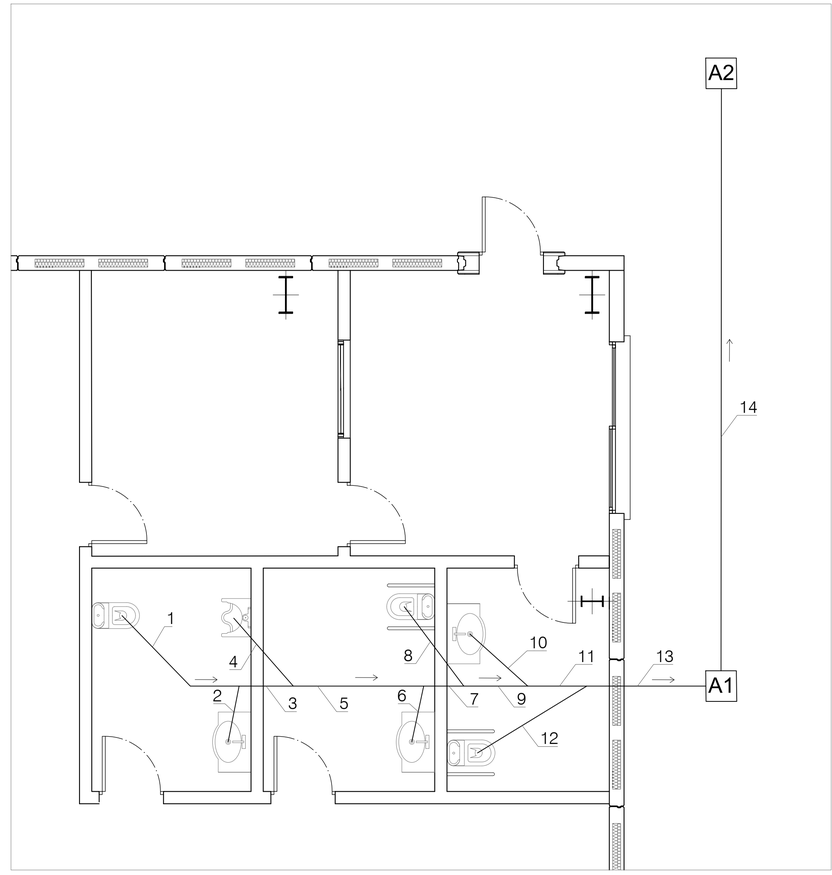
Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores

Escala: 1/100	Evacuación aguas pluviales subterránea	16
		Septiembre 2023



Detalle ventilación
Escala 1:20





Detalle A
Escala 1:50

Elemento	Nº elementos	Medida(cm)	Numeración
Arqueta	2	50x50	A1–A2

Ramal	UD's	Pendiente (%)	Diametro (mm)	Longitud (m)
1	5	2 %	110	2.4
2	2	2 %	110	0.9
3	7	2 %	110	0.9
4	2	2 %	110	1.5
5	9	2 %	110	2.1
6	2	2 %	110	0.9
7	11	2 %	110	0.7
8	5	2 %	110	1.6
9	16	2 %	110	1.1
10	2	2 %	110	1.3
11	18	2 %	110	1.0
12	5	2 %	110	2.1
13	23	2 %	110	2.2
14	23	2 %	110	10.0

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Fecha: 01/09/2023
Autor: Iris Quesada Aguila

DIN A1

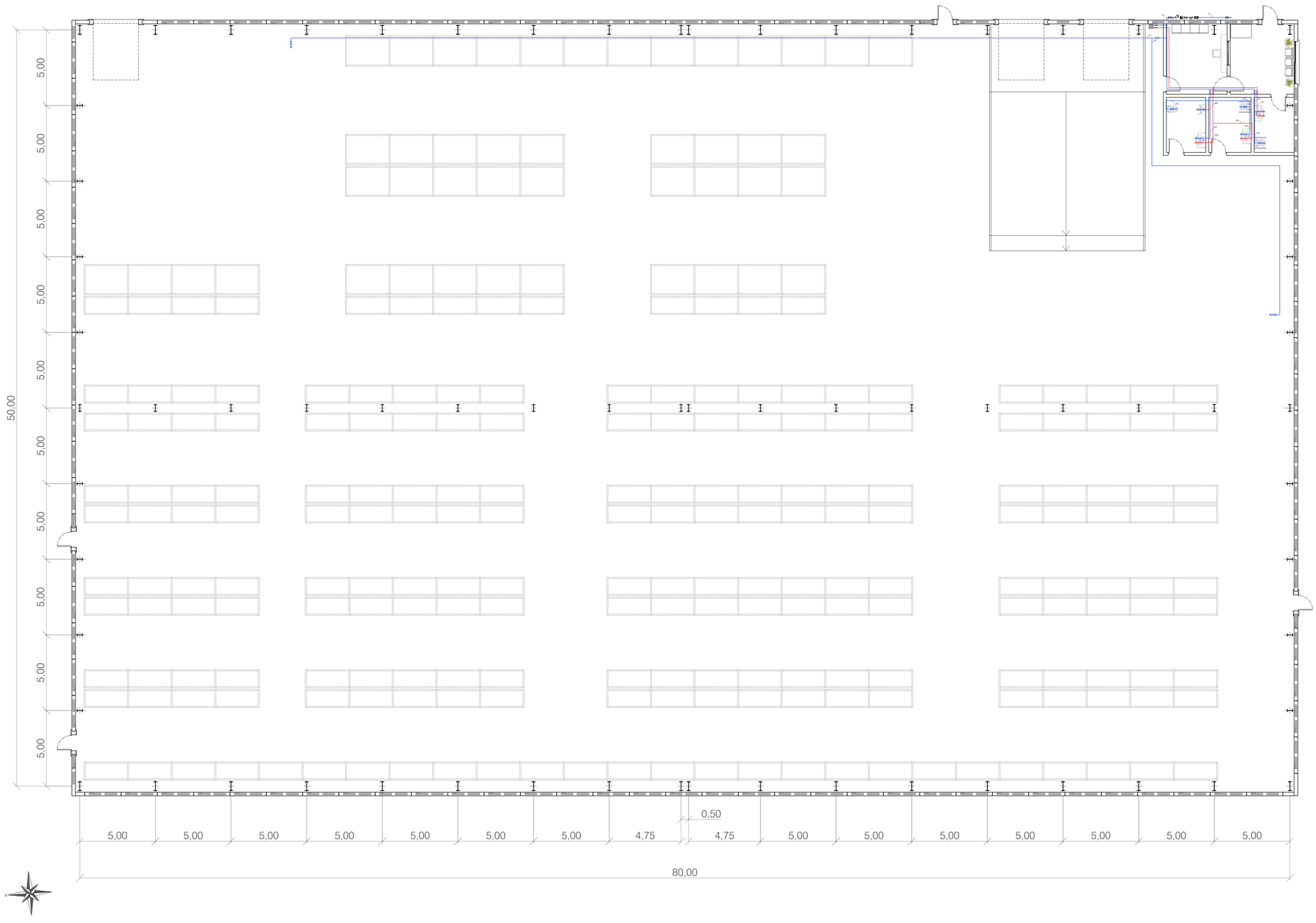
Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores

Escala: 1/200

Evacuación de aguas residuales

17

Septiembre 2023



Elementos	øInterior(mm)	øNominal(mm)	Longitud total (m)	Material
A, M	32.60	40	9.5	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar
N(1-2), BF(1-5)	26.00	32	59.6	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar
BC(1-2), SF(1-2), SC1	16.00	20	11.3	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Fecha: 01/09/2023

Autor: Iris Quesada Águila

DIN A0

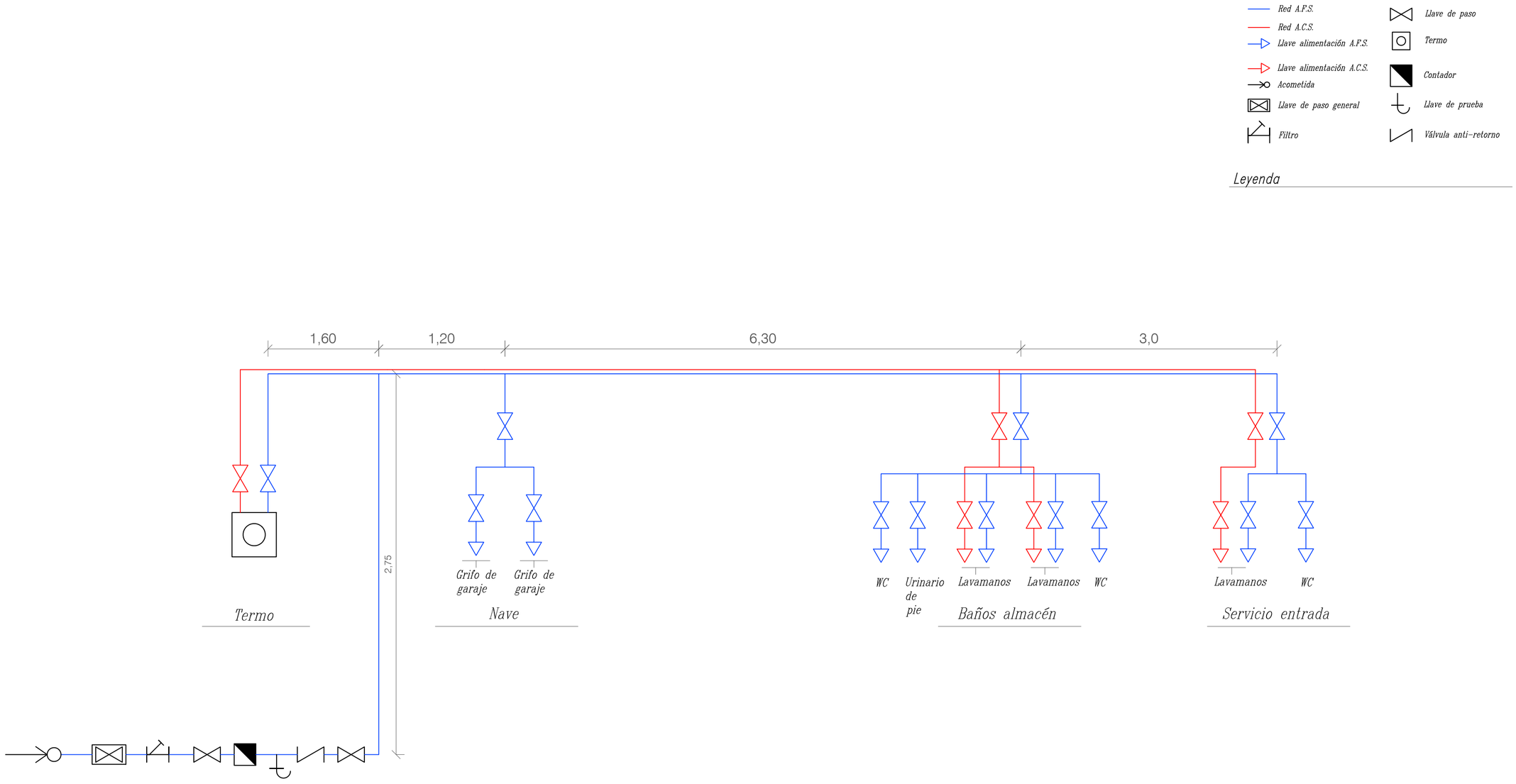
Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores

Escala: 1/100

Suministro de agua

18

Septiembre 2023



Elementos	øInterior(mm)	øNominal(mm)	Longitud total (m)	Material
A, M	32.60	40	9.5	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar
N(1-2), BF(1-5)	26.00	32	59.6	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar
BC(1-2), SF(1-2), SC1	16.00	20	11.3	Polietileno de alta densidad, PN=16 bar

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

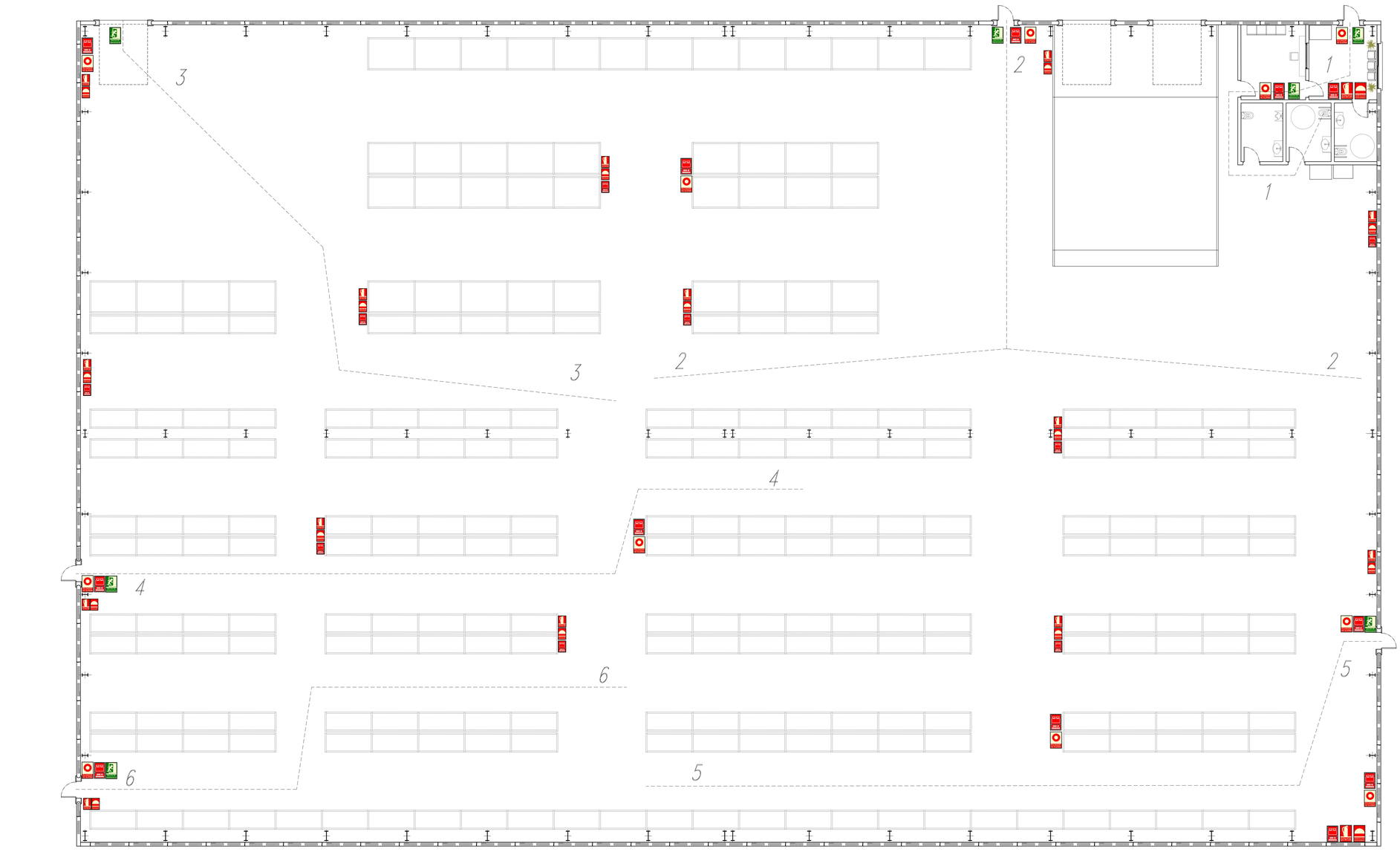
Fecha	Autor		
01/09/2023	Iris Quesada Águila	DIN A2	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores

Escala: -

Esquema suministro de agua

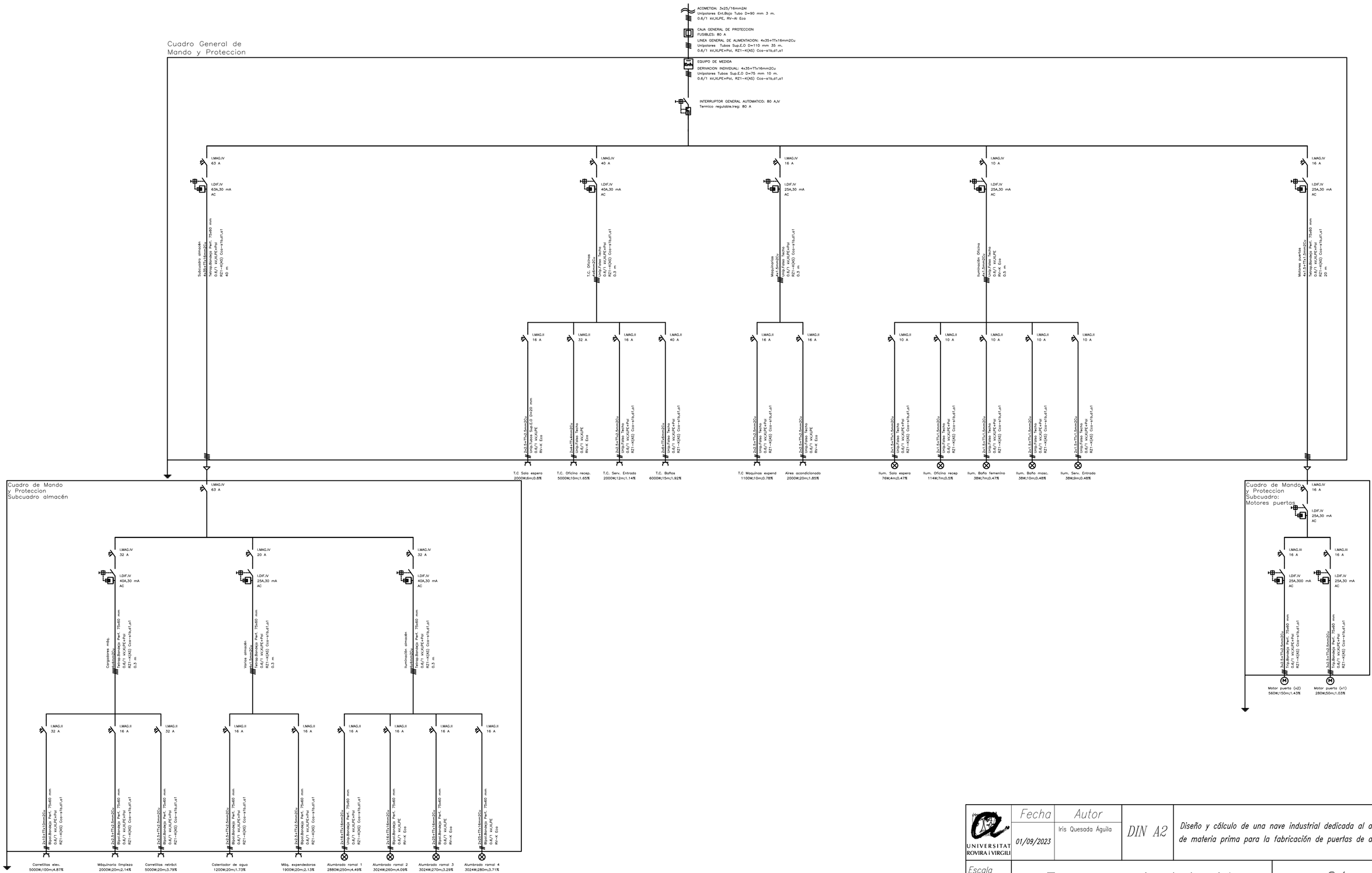
19

Septiembre 2023



Elemento	Descripción
– – – – – 1	Recorrido evacuación 1: 28m (<50m)
– – – – – 2	Recorrido evacuación 2: 44m (<50m)
– – – – – 3	Recorrido evacuación 1: 39m (<50m)
– – – – – 4	Recorrido evacuación 2: 47m (<50m)
– – – – – 5	Recorrido evacuación 1: 46m (<50m)
– – – – – 6	Recorrido evacuación 2: 40m (<50m)
	Salida de emergencia
	Luz de emergencia
	Pulsador de alarma
	Extintor portátil de polvo ABC
	Equipo de lucha contra incendios

UNIVERSITAT POMPEU FABRA	Fecha: 01/09/2023	Autor: Iris Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: 1/100	Instalaciones contra incendios		20	Septiembre 2023



UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI	Fecha: 01/09/2023	Autor: Iris Quesada Águila	DIN A2	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: -	Esquema instalación eléctrica		21	Septiembre 2023

Cuadro General de
Mando y Proteccion

ACOMETIDA: 3x25/16mm2Al
Unipolares Ent.Bajo Tubo D=90 mm 3 m.
0.6/1 kV,XLPE, RV-Al Eca

CAJA GENERAL DE PROTECCION
FUSIBLES: 80 A
LINEA GENERAL DE ALIMENTACION: 4x35+TTx16mm2Cu
Unipolares Tubos Sup.E.O D=110 mm 35 m.
0.6/1 kV,XLPE+Pol, RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

EQUIPO DE MEDIDA
DERIVACION INDIVIDUAL: 4x35+TTx16mm2Cu
Unipolares Tubos Sup.E.O D=75 mm 10 m.
0.6/1 kV,XLPE+Pol, RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

INTERRUPTOR GENERAL AUTOMATICO: 80 A,IV
Termico regulable.Ireg: 80 A

I.MAG.IV
63 A
I.DIF.IV
63A,30 mA
AC
Subcuadro almacén
4x35+TTx16mm2Cu
Tetrap.Bandeja Perf. 75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
40 m

I.MAG.IV
40 A
I.DIF.IV
40A,30 mA
AC
T.C. Oficinas
4x6mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m

I.MAG.IV
16 A
I.DIF.IV
25A,30 mA
AC
Maquinarias
4x1.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m

I.MAG.IV
10 A
I.DIF.IV
25A,30 mA
AC
Iluminación Oficina
4x1.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE
Rz1-K Eca
0.5 m

I.MAG.IV
16 A
I.DIF.IV
25A,30 mA
AC
Motores puertas
4x1.5+TTx1.5mm2Cu
Tetrap.Bandeja Perf. 75x60 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
20 m

I.MAG.II
16 A
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip.Tubos Sup.E.O D=20 mm
0.6/1 kV,XLPE
RV-K Eca
T.C Sala espera
2000W;6m;0.8%

I.MAG.II
32 A
2x4+TTx4mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE
RV-K Eca
T.C. Oficina recep.
5000W;10m;1.65%

I.MAG.II
16 A
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
T.C. Serv. Entrada
2000W;12m;1.14%

I.MAG.II
40 A
2x6+TTx6mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
T.C. Baños
6000W;15m;1.92%

I.MAG.II
16 A
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
T.C Maquinas expend
1100W;10m;0.78%

I.MAG.II
16 A
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE
RV-K Eca
Aires acondicionado
2000W;20m;1.85%

I.MAG.II
10 A
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Ilum. Sala espera
76W;4m;0.47%

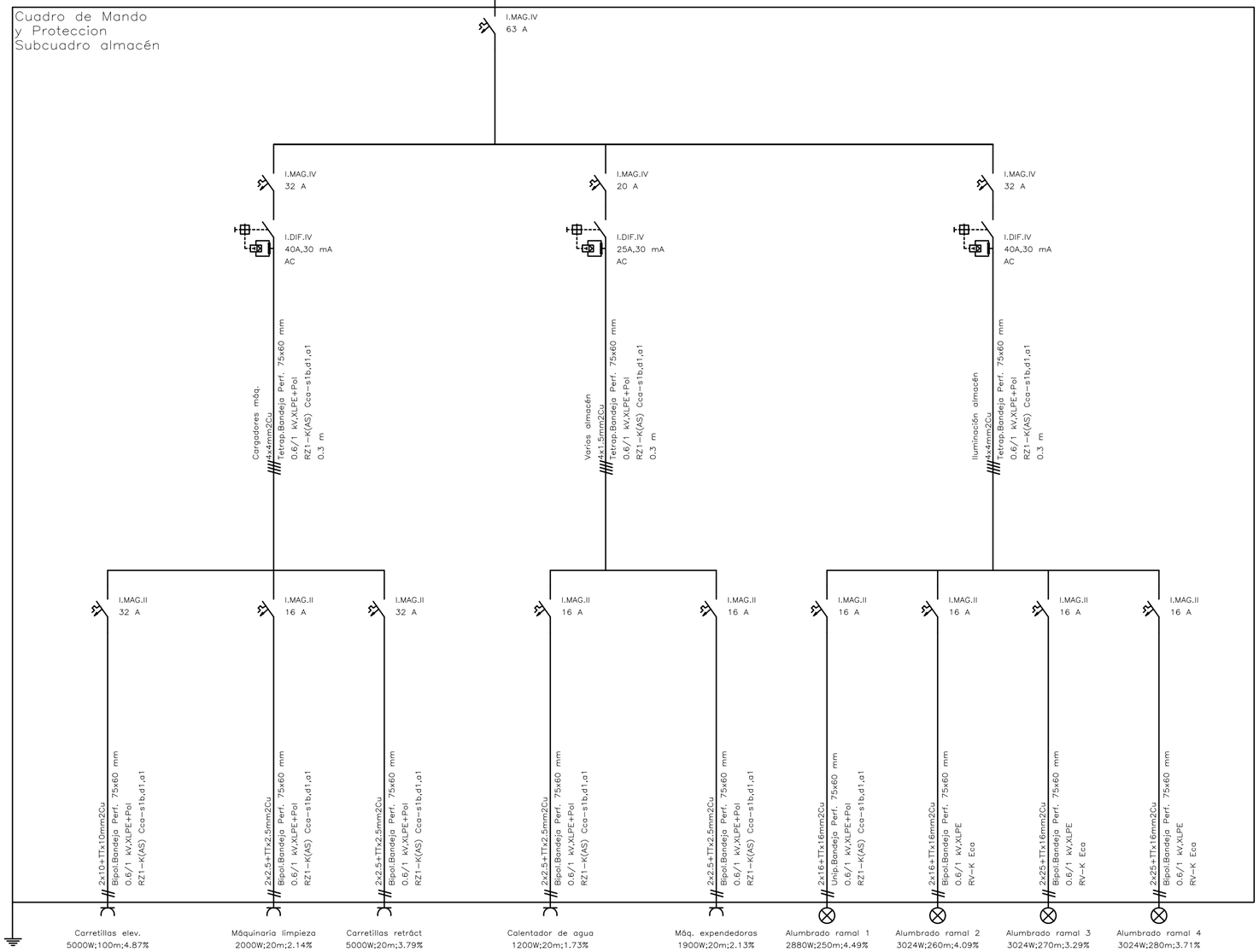
I.MAG.II
10 A
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Ilum. Oficina recep
114W;7m;0.5%

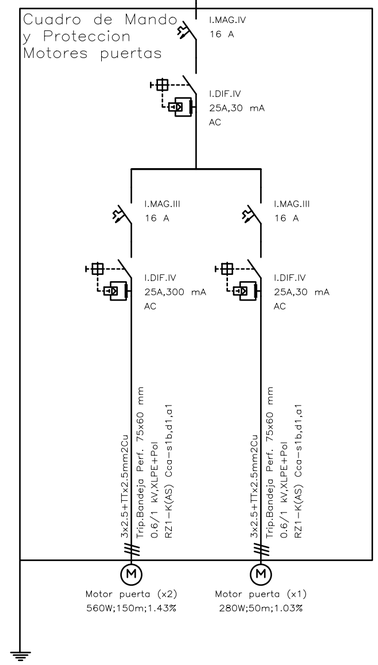
I.MAG.II
10 A
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Ilum. Baño femenino
38W;7m;0.47%

I.MAG.II
10 A
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Ilum. Baño masc.
38W;10m;0.48%

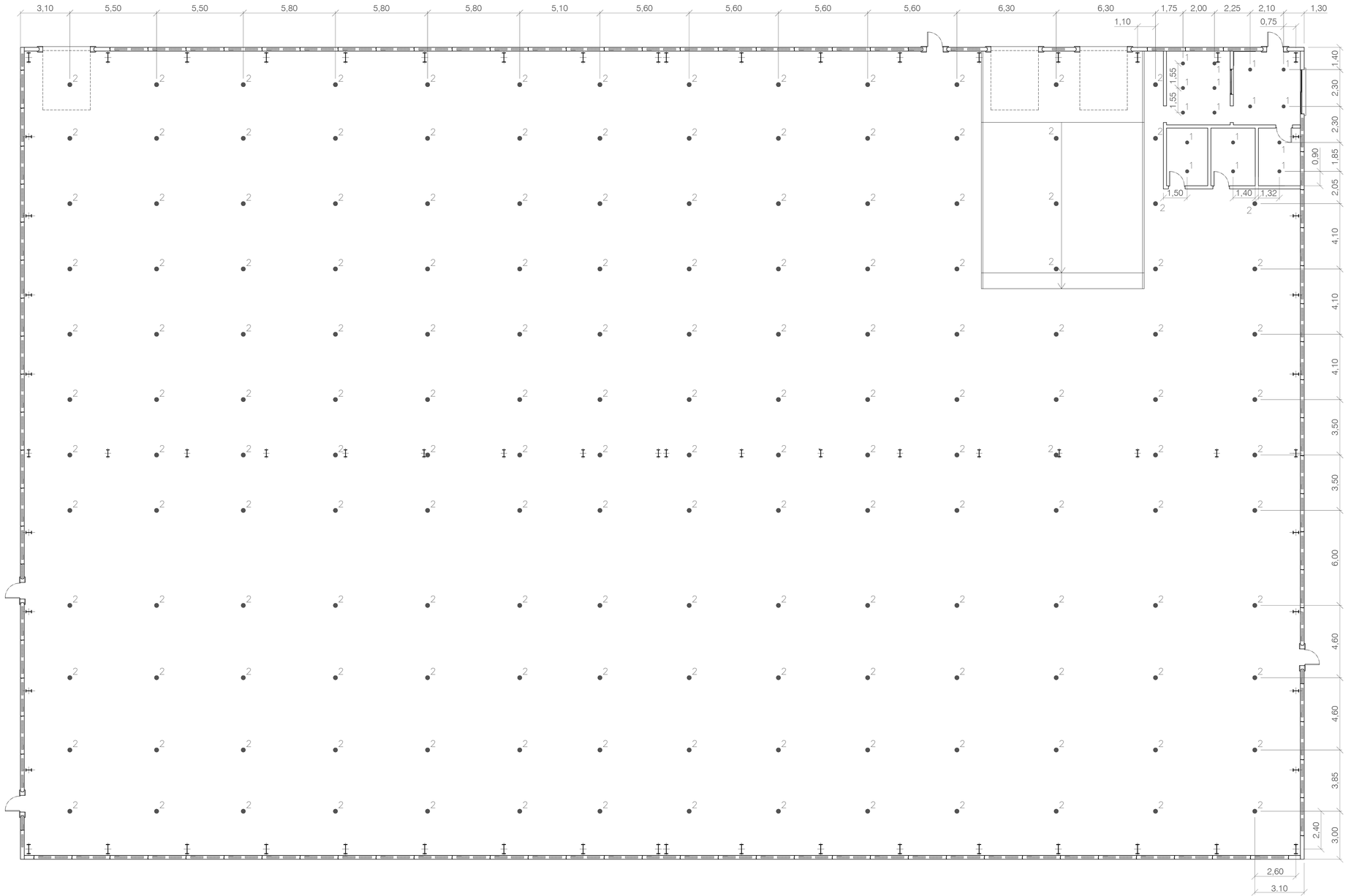
I.MAG.II
10 A
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Unip.Falso Techo
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Ilum. Serv. Entrada
38W;9m;0.48%

	Fecha	Autor		
UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI	01/09/2023	Iris Quesada Águila	DIN A2	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala -	Esquema instalación eléctrica: Cuadro general		22	Septiembre 2023





UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI	Fecha: 01/09/2023	Autor: Iris Quesada Águila	DIN A2	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: -	Esquema instalación eléctrica: Subcuadros		23	Septiembre 2023



Lista de luminarias						
Indice	Fabricante	Nombre del artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Potencia de conexión	Cantidad
1	ARCLUCE S.p.A.	TANTUM210-C 0MP — 19W — 1900lm Very Wide Flood 79°	1x LED	1900 lm	19 W	16
2	LUG Light Factory	TRITON LED 10900lm 4000K IP65 120° gray	1x LED ED 72W 10900lm 4000K IP65 120° I class gray	10900 lm	72 W	166

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Fecha: 01/09/2023	Autor: Vía Quesada Águila	DIN A0	Diseño y cálculo de una nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores
Escala: 1/100	Iluminación		24	Septiembre 2023

4 Pliego de condiciones

4.1 Condiciones técnicas generales

4.1.1 Sobre los componentes

Características

Todos los productos de construcción tendrán que traer el marcaje CE, de acuerdo con las condiciones establecidas al artículo 5.2 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales, Parte I. Capítulo 2. del CTE:

1. Los productos de la construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, traerán el marcaje CE, en conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción, publicada por el Real Decreto 1630/1992 del 29 de diciembre, modificada por el Real Decreto 1329/1995 del 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que le sean de aplicación.

2. En determinados casos, y con el fin de asegurar su suficiencia, los DB establecerán las características técnicas de productos, equipos y sistemas que se incorporen en los edificios, sin perjuicio del Marcaje CE que los sea aplicable de acuerdo con las correspondientes directivas europeas.

Control de recepción

Todos los productos de construcción tendrán un control de recepción a la obra, de acuerdo con las condiciones establecidas al artículo 7.2 Control de recepción a la obra de productos, equipos y sistemas. Parte I. Capítulo 2. del CTE, y comprenderá:

Control de la documentación de los suministras.

1. Los suministradores entregarán los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento, por el proyecto o la DF (Dirección facultativa) al constructor, quién los presentará al director de ejecución de la obra. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) los documentos de origen, hoja de suministro;

b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física; y

c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente en el marcaje CE de los productos de la construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Cuando el material o equipo llegue a la obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, si se tercia, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con el establecido en el artículo 5.2.3; y

b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con el establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control de recepción mediante ensayos

1.Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del *CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según el establecido en la reglamentación vigente, o bien según la especifícate en el proyecto u ordenados por la D.F.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

4.1.2 Sobre la ejecución

Condiciones generales.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, teniendo en cuenta las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7.1 Condiciones en la ejecución de las obras. Generalidades. Parte Y capítulo 2 del CTE:

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo según el proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de la obra, previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de la obra y del director de la ejecución de la obra.

Control de ejecución.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto, tendrán un control de ejecución de acuerdo con las condiciones establecidas al artículo 7.3 Control de ejecución de la obra. Generalidades. Parte Y capítulo 2 del CTE:

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y otros controles a realizar para comprobar su conformidad con el que se indica en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. A la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, si se tercia, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los productos, equipos y sistemas innovadores, previstos al artículo 5.2.5

4.1.3 Sobre el control de la obra acabada

Verificaciones del conjunto o partes del edificio de acuerdo con las condiciones establecidas al artículo 7.4 Condiciones de la obra acabada.

Generalidades. Parte Y capítulo 2 del CTE:

A la obra acabada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente acabadas, tienen que realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la D.F. y las exigidas por la legislación aplicable

4.1.4 Sobre normativa vigente

El Decreto 462/71 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación ", establece que en la memoria y al pliegue de prescripciones técnicas particulares de cualquier proyecto de edificación se haga constar expresamente la observancia de las normas sobre la construcción. Así pues, en el presente pliegue se incluirá una relación de las normas vigentes aplicables sobre construcción y se remarcará que en la ejecución de la obra se observarán las mismas.

Además, los productos de la construcción llevarán el marcaje CE. En este sentido, las reglamentaciones recientes, como es el caso del CTE, hacen referencia a normas UNE-EN, CEI, CEN, que en muchos casos establecen requisitos concretos que se tienen que agasajar en el proyecto.

4.2 Condiciones técnicas por unidad de obra

4.2.1Sistema sustentación

4.2.1.1 Subsistema movimiento de tierras

Comprende todas las operaciones previas en el terreno, necesarias para la ejecución de la obra.

4.2.1.1.1 Limpieza del terreno

Este trabajo consiste al extraer y retirar de la zona de excavación, cualquier material de rechazo o no aprovechable, así como la excavación de la capa superior de los terrenos conreables o con vegetación, por medios mecánicos o manuales, para obtener una superficie regular definida por los planos donde se puedan realizar posteriores excavaciones.

Normas de aplicación

Residuos. Ley 6/93, de 15 julio, modificada por la ley 15/2003, de 13 de junio y por la ley 16/2003, de 13 de junio.

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. O. MAM/304/2002, de 8 febrero

Residuos. Ley 10/1998, ley de residuos.

Residuos. Construcción y demolición. RD 105/2008, de 1 de febrero, miedo el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE 13.02.2008).

Regulador de los escombros y otros residuos de la construcción. D. 201/1994, 26 julio, (DOGC:08/08/94), modificado por el D. 161/2001, de 12 junio D. 259/2003 (DOGC: 30/10/2003) corrección de errores: (DOGC: 6/02/04)

Ecoeficiencia. Regulación criterios ambientales y ecoeficiencia en edificios. D 21/2006 (DOGC 16.2.2006)

Componentes

Cualquier material de rechazo o no aprovechable Tierra vegetal Subproductos forestales

Ejecución

Condiciones previas

Su ejecución incluye las operaciones de excavación y retirada de los materiales objeto de la desbrozada. Todo esto realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluye la D.T. y las órdenes de la D.F.

Fases de ejecución

Ejecución de los materiales objeto de la desbrozada. Las operaciones de extracción y retirada se efectuarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el personal de la obra, en las edificaciones vecinas existentes y a terceros, de acuerdo con el que, sobre el particular, ordene la D.F., la cual designará y marcará los elementos que se tengan que conservar intactos.

Para evitar el deterioro de los árboles que tengan que conservar se, se procurará que los que se tienen que echar en tierra caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea necesario evitar daños a otros árboles, al tráfico por carretera o ferrocarril o a estructuras próximas, los árboles se irán troceando por su ramaje y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en un lugar, se precisa levantar barreras o utilizar cualquiera otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán al que, sobre el particular, ordene la D.F. Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades comerciales, serán purgados y limpiados; cortados en trozos adecuados y finalmente almacenados cuidadosamente, separados de los montones no aprovechables. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras. Ningún hito/marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, será echada a perder o desplazada, hasta que un agente autorizado haya referenciado de alguna otra manera su situación o haya aprobado el desplazamiento. Simultáneamente a las operaciones de desbrozada, se podrá excavar la capa de tierra vegetal, que se transportará al depósito autorizado o se recogerá en las zonas donde indique la DF.

Retirada de los materiales objeto de la desbrozada. Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán gestionados por un agente autorizado en este tipo de residuos, de acuerdo con el que, sobre el particular, ordene la D. F.

Medición y abono

m^2 de desbrozados y preparados, el precio incluye la carga y transporte en depósito autorizado, de la desbrozada y otros materiales de rechazo, y todas las operaciones mencionadas en el apartado anterior; incluirá también las posibles excavaciones y abujardados motivados por la existencia de suelos inadecuados que, a juicio de la D.F., sea necesario eliminar para poder iniciar los trabajos de fundamentación.

Se considerará que antes de presentar la oferta económica, el contratista y/o constructor habrá visitado y estudiado de forma suficiente los terrenos sobre los cuales se tiene que construir, y que habrá incluido en el precio de la oferta todos los trabajos de

preparación, que se abonarán al precio único definido en el contrato y que en ningún caso podrán ser objeto de incremento.

4.2.1.1.2 Explanaciones, vaciados y abujardados

Explanación es el conjunto de operaciones de desmontes o abujardados necesarios para nivelar las zonas donde tendrán que sentarse las construcciones, incluyendo plataformas y cunetas provisionales o definitivas.

Vaciados es la operación consistente en el rebaje del terreno.

Abujardado es la operación consistente al llenar de tierras, hasta llegar a los niveles previstos a la D.T.

Vaciado es la excavación delimitada por unas medidas, definidas a la D.T., por el aprovechamiento de las partes bajas del edificio, como sótano, garajes, depósitos u otras utilizaciones.

Un golpe realizadas todas las operaciones de movimiento de tierras se realizará el vacío, con objeto de conseguir el acabado geométrico de toda la explanación, desmontaje, vaciado o abujardado.

Normas de aplicación

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. Orden FOM/1382/2002.

UNE. UNE 7-377.75, UNE 7-738.75.

Componentes

Tierras de préstamo o propias.

Características técnicas mínimas

En el caso de tierras de préstamos, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los ensayos necesarios para su aprobación según indique la D.F. Los sobrantes de tierra de las explanaciones tendrán forma regular para favorecer la escorrentía de aguas y para evitar derrumbamientos y peligro para las construcciones anejas.

Control y aceptación

A la recepción de las tierras tanto propias cómo de préstamo, se comprobará que no sean expansivas, ni contaminante, ni con restos vegetales.

Ejecución

Condiciones previas

Se comprobarán y rectificarán las alineaciones y rasantes, así como la anchura de las explanaciones, refinamiento de taludes en los desmontajes y terraplenes, limpieza y refinado de cunetas y explanaciones, en las coronaciones de desmontajes y en el comienzo de taludes.

Fases de ejecución

Si durante las excavaciones aparecen brolladoras de agua o filtraciones motivadas por cualquier causa, se ejecutarán los trabajos que ordene la D.F., y se considerarán incluidos en los precios de excavación. La unidad de excavación incluirá la ampliación, mejora o rectificación de los taludes de zonas de desmontaje, así como su refinado y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas. Se utilizarán mallas de retención para prevenir la caída de bloques según el CTE DB SE-C punto 7.2.2.2.

Control y aceptación

Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno posteriormente a la mejora.

Análisis de las inestabilidades de las estructuras sepultadas debido a roturas hidráulicas.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos:

Dimensiones del replanteo, 1 cada 50m de perímetro.

Altura de la franja excavada, 1 cada 200 m3.

Nivelación de la explanada, 1 cada 1000 m2 de terreno.

Medición y abono

m3 realmente rellenados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos de excavación.

m3 realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos de excavación.

No son abonables, desprendimientos ni aumentos de volumen sobre las secciones que previamente se hayan fijado en esta D.T.

Para el efecto de las mediciones de movimiento de tierra, se entiende por metro cúbico de excavación, el volumen correspondiente a esta unidad, referida al terreno, tal como se encuentre donde se tenga que excavar. Las operaciones de abujardadas se consideran incluidas en el precio de movimiento de tierras.

Se entiende por volumen de terraplén o abujardado, el que corresponde a estas obras después de ejecutadas y consolidadas.

En todos los casos, los vacíos que queden entre las excavaciones y las fábricas, incluidos los resultantes de los desprendimientos, se tendrán que llenar con el mismo tipo de material o el que indique la D.F., sin que el Contratista y/o constructor reciba por eso ninguna cantidad adicional, sin incremento de coste.

Se entiende que los precios de las excavaciones comprenden, además de las operaciones y gastos indicados: instalaciones, suministro y consumo de energía para alumbrado y fuerza, suministro de aguas, ventilación, utilización de todo tipo de maquinaria, con todos sus gastos y amortización, transporte a cualquier distancia de materiales, maquinaria, ... que sean necesarios, etc., así como las trabas producidas por las filtraciones o por cualquiera otro motivo.

Cuando las excavaciones lleguen a la rasante definida, los trabajos que se ejecutarán para dejar la explanada refinada, compactada y totalmente preparada para iniciar las obras, estarán incluidos en el precio unitario de la excavación. Si la explanada no cumple las condiciones de capacidad trayendo necesarias, la D.F., podrá ordenar una excavación adicional, que será medida y abonada mediante el mismo precio definido para todas las excavaciones.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definen con el precio único para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca se abonará al precio único definido de excavación.

En caso de encontrar se fundamentos enterrados u otras construcciones, se considerará que se incluyen en el concepto de excavación todo tipo de terreno.

4.2.1.1.3 Rellenos y terraplenes

Abujardados y terraplenes son las masas de tierra u otros materiales con los cuales se llenan y compactan agujeros y taludes, se nivelan terrenos o se llevan a cabo obras similares.

Las diferentes capas o zonas que los componen son:

Fundamento, zona que está por debajo de la superficie limpia del terreno.

Núcleo, zona que comprende desde el fundamento hasta la coronación.

Coronación, capa superior con un grueso de 50 cm.

Normas de aplicación

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75). O. 06.02.1976.

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75). O. 28.09.1989.

UNE. UNE 7-377.75, UNE 7-738.75

Componentes

Tierras procedentes de la propia excavación o en préstamo autorizados por la D.F.

Control y aceptación.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y con humedad adecuada para evitar segregación en la posta en obra para obtener la compactación exigida, según CTE DB SE-C, punto 7.3.4., en este punto también se llama que el grado de compacta se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.

El apoyo. La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo, con fondos limpios y perfilados, según el CTE DB SE-C punto 4.5.3.

El equipo necesario para efectuar la compactación lo determinará la D.F., en función de las características del material a compactar, según el tipo de obra, sin alterar el subsuelo natural, según el CTE DB SE-C punto 7.3.3. El contratista y/o constructor podrá utilizar un equipo diferente; por eso necesitará la autorización, escrita y/o reflejada en el Libro de Órdenes.

Ejecución

El fundamento del abujardado se preparará de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad, según CTE DB SE-C punto 7.3.1. A continuación se extenderá el material en base de tongadas, de grueso uniforme, suficientemente reducido, para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su grueso el grado de compactación exigido, según proyecto y/o instrucciones de la D.F. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo son, se conseguirá esta uniformidad, mezclando se convenientemente con los medios adecuados. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y, por lo tanto, sea autorizada su tendido por la D. F, según CTE DB SE-C punto 7.3.3. Cuando la tongada subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente. Por la selección del material de abujardado se tendrán en cuenta los aspectos enumerados al CTE DB SE-C, punto 7.3.2.

Control y aceptación

Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno posteriormente a la mejora.

Análisis de las inestabilidades de las estructuras sepultadas debido a roturas hidráulicas.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos:

Densidad in situ tanto del núcleo como la coronación del relleno, 1 cada 1000 m2

Nivelación de la explanada, 1 cada 1000 m2

Medición y abono

m3 realmente ejecutados y compactados en su perfil definitivo, medidos por diferencia entre perfiles tomados antes y después de los trabajos de formación de abujardados y terraplenes. Si el material a utilizar es, en algún momento, el que proviene de las excavaciones, el precio del abujardado incluirá la carga, compactación y transporte.

En caso de que el material provenga de préstamos, el precio correspondiente incluye la excavación, carga, transporte, tendido, humectación, compactación, nivelación y canon de préstamo correspondiente.

Cuando sea necesario obtener los materiales para formar terraplenes de préstamos exteriores al polígono, el precio del terraplén incluirá el Canon de extracción, carga, transporte a cualquier distancia y el resto de las operaciones necesarias para dejar totalmente acabada la unidad del terraplén. El contratista y/o constructor tendrá que localizar las zonas de préstamos, obtener los permisos y licencias que sean necesarios y, antes de empezar las excavaciones, tendrá que someter a la aprobación de la D.F., las zonas de préstamo, con objeto de determinar si la calidad de los suelos es suficiente. La necesidad de emplear suelos seleccionados será a criterio de la D.F., y no podrá ser objeto de sobrecoste.

Si a juicio de la D.F., los materiales empleados no son aptos para la formación de terraplenes y abujardados, se extraerán y se transportarán a depósito autorizado, sin que esto sea motivo de sobrecoste.

4.2.1.1.4 Excavación de zanjas y pozos

Comprende todas las operaciones necesarias para abrir las zanjas definidas para la ejecución del alcantarillado, el abasto de agua y el resto de las redes de servicios; definidos a la D.T., así como las zanjas y pozos necesarios para fundamentos o drenajes.

Normas de aplicación

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75). O. 06.02.1976.

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75). O. 28.09.1989.

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. Orden FOM/1382/2002.

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. RD. 863/1985,

Instrucción Técnica Complementaría del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera. O. 20.03.1986.

Componentes

Apuntalamientos con tablones y puntales colocados a las paredes para sostener y evitar el derrumbamiento de la excavación.

Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, motoniveladora, etc.

Materiales auxiliares: bomba de agua, etc.

Control y aceptación.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y con humedad adecuada para evitar segregación en la posta en obra para obtener la compactación exigida, según CTE DB SE-C, punto 7.3.4., en este punto también se llama que el grado de compacta se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.

El apoyo. La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo, con fondos limpios y perfilados, según el CTE DB SE-C punto 4.5.3.

El equipo necesario para efectuar la compactación lo determinará la D.F., en función de las características del material a compactar, según el tipo de obra, sin alterar el subsuelo natural, según el CTE DB SE-C punto 7.3.3. El contratista y/o constructor podrá utilizar un equipo diferente; por eso necesitará la autorización, escrita y/o reflejada en el Libro de Órdenes.

Ejecución

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con la D.T. y con los datos obtenidos del replanteo general de las obras, los planos de detalle y las órdenes de la D.F.

La excavación se tendrá que hacer con mucha cura porque la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima y aunque el terreno firme se encuentre muy superficial se conveniente profundizar entre 50 y 80 cm por debajo la rasante, según CTE DB SE-C punto 4.5.1.3.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definirán en un solo precio para cualquier tipo de terreno. La excavación de roca y la excavación especial de taludes en roca se abonarán al precio único definido de excavación.

Control y aceptación

Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno posteriormente a la mejora.

Análisis de las inestabilidades de las estructuras sepultadas debido a roturas hidráulicas.

Medición y abono

m3 realmente excavados; el precio correspondiente incluye el suministro, transporte, manipulación y uso de todos los materiales, maquinaria, mano de obra necesaria para su ejecución, la limpieza y desbrozada de toda la vegetación, la construcción de obras de desagüe para evitar la entrada de aguas, la construcción de los apuntalamientos y los calzados que se necesiten, los transportes de los productos extraídos al lugar de uso, depósitos autorizados, indemnizaciones que hagan falta y arreglo de las áreas afectadas. El precio de las excavaciones comprende, también, los apuntalamientos y excavaciones salteadas a tramos que sean necesarios y el transporte de las tierras a un depósito autorizado a cualquier distancia. La D.F. podrá autorizar, si es posible, la ejecución de sobre excavaciones para evitar las operaciones de apuntalamiento, pero los volúmenes sobre excavados no serán objeto de abono. Cuando, durante los trabajos de excavación aparezcan servicios existentes, independientemente de haber se contemplado o no en el proyecto, los trabajos se ejecutarán con medios manuales para no echar a perder estas instalaciones, completando se la excavación con el calzado o colgado, en buenas condiciones, de las cañerías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc. o cualquiera otro servicio que sea preciso descubrir, sin que el contratista y/o constructor tenga ningún derecho a pago por estos conceptos. Si por cualquier motivo es necesario ejecutar excavaciones de diferente

altura o anchura que las definidas en el proyecto, según instrucciones de la D.F., estos trabajos no serán causa de nueva definición de precio.

4.2.1.1.5 Transporte de tierras

Operaciones de carga, transporte y vertido de tierras, material de excavación y residuos que se generan durante el proceso de movimiento de tierras. Así como las operaciones de elige de materiales sobrantes y de rechazo, hasta depósito autorizado o a la misma obra.

Normas de aplicación

Residuos. Ley 6/93, de 15 julio, modificada por la ley 15/2003, de 13 de junio y por la ley 16/2003, de 13 de junio.

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. O. MAM/304/2002, de 8 febrero

Residuos. Ley 10/1998, ley de residuos.

Residuos. Construcción y demolición. RD 105/2008, de 1 de febrero, miedo el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE 13.02.2008).

Regulador de los escombros y otros residuos de la construcción. D. 201/1994, 26 julio, (DOGC:08/08/94), modificado por el D. 161/2001, de 12 junio D. 259/2003 (DOGC: 30/10/2003) corrección de errores: (DOGC: 6/02/04)

Ecoeficiencia. Regulación criterios ambientales y ecoeficiencia en edificios. D 21/2006 (DOGC 16.2.2006)

Sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiento producido miedo el amianto. RD 108/1991.

Catálogo de residuos de Cataluña. D. 34/1996.

Componentes

Tierras. Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes: Excavaciones en terreno flojo: 15%. Excavaciones en terreno compacto: 20%. Excavaciones en terreno de tránsito: 25%. Excavaciones en roca: 25%.

Residuos de la construcción. Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

Ejecución

Todas aquellas tierras, así como los materiales que la D.F. declare de rechazo, los cargará y los transportará el contratista y/o constructor hasta depósito autorizado.

El transporte se tiene que realizar en un vehículo adecuado, por el material que se desee transportar, proveído de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte se tiene que proteger el material de forma que no se produzcan pérdidas en los trayectos utilizados.

Medición y abono

m^3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el presente pliegue, o cualquier otro aceptado previa y expresamente por la D.F. La unidad de obra no incluye los gastos de vertido ni de mantenimiento del vertedero.

4.2.2Sistema estructura

4.2.2.1 Subsistema bajo rasante – cimentación

Los fundamentos son aquellos elementos estructurales que transmiten las cargas de la edificación al terreno de sostén. Tienen que dotar en el edificio de un comportamiento estructural adecuado fachada a las acciones y a las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales, con la seguridad que se establece con la normativa del CTE DB SE-C Seguridad Estructural, Cimentación.

4.2.2.1.1 Cimentación directa

Cuando las condiciones lo permitan se utilizarán fundamentaciones directas, que repartirán las cargas de estructura en un plan de espaldarazo horizontal. Habitualmente esta clase de fundamentación se construirá a poca profundidad de la superficie, por el que también son conocidas como fundamentaciones superficiales. Las fundamentaciones directas se utilizarán para transmitir al terreno las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los muros de carga o de contención de tierras en los sótanos, o de toda la estructura. Podrán utilizarse los siguientes tipos principales de fundamentaciones directas: zapatos aislados, zapatos combinados, zapatos continuos, pozos de fundamentación, engraellats y losas, según normativa DB SE-C, punto 4.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-C, DB HS 1, DB HE 1.

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. RD 2661/1998.

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación, NCSE-02. RD 997/2002.

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos varios construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.

Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado. RD 2365/1985.

Criterios por la realización de control de producción de los hormigones fabricados a la central. BOE. 8; 09.01.96.

UNE. Para lodos, hormigón y acero. UNE EN 1538:2000.

4.2.2.1.1.1 Zapatas aislados.

Elementos de hormigón en masa o armado, con planta cuadrada o rectangular, como fundamentación de apoyos pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

Los zapatos aislados son los fundamentos de aquellos elementos estructurales que transmiten esfuerzos puntuales en el terreno. El dimensionado y armado de los zapatos aislados queda fijado a la D.T. según el CTE DB SE-C, punto 4.1.1

Componentes

Hormigón en masa o armado, barras corrugadas de acero y mallas electrosoldadas de acero, de resistencia, dosificación y características físicas y mecánicas indicadas a la D.T.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: hormigón, agua y lodos

Ejecución

Condiciones previas

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan, y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán los soleres, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., porque no se alteren las condiciones de trabajo o se den, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalzo del fundamento.

Estudio geotécnico del terreno según el CTE DB SE-C, punto 3.

Fases de ejecución

Hormigón de limpieza. Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, de 10 cm de espesor. El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existen fuertes irregularidades. Los engraellats o armaduras que se coloquen en el fondo de los zapatos, se apoyarán sobre tacos de mortero rico que sirvan de espaciadores. No se apoyarán sobre literas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, para facilitar la oxidación de las armaduras. El canto mínimo al lado de los zapatos no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de cemento armado. La armadura atenta a la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros o 100 cm, para las armaduras de la engraellats inferior y de 50 diámetros o 50 cm, para las armaduras de la engraellats superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo. Puesta en tierra. El hormigón se abocará mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota del zapato. Los zapatos aislados se hormigonarán de una sola vez.

Medición y abono

m3 ejecutados, incluyendo en el precio tan el trabajo de posta a la obra, preparación del terreno, materiales, así como la maquinaria y los elementos auxiliares necesarios. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.

Kg de acero montado en zapatos aislados. Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes.

m3 de hormigón en masa o para armar en zapatos aislados. Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificadas.

m3 de cemento armado en zapatos aislados. Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortadas, separadores, alambre de ligado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón.

m² de capa de hormigón de limpieza a la base de la fundamentación. Del espesor determinado, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, puesto en obra.

4.2.2.2 Subsistema sobre rasante - estructura

4.2.2.2.1 Estructuras de acero

Conjunto de elementos de acero que conforman una estructura destinada a garantizar la resistencia mecánica, la estabilidad y la aptitud al servicio, incluida la durabilidad para cualquier tipo de edificio. Realizado con perfiles de acero laminados en caliente, perfiles de acero conformados en frío o caliente, utilizados directamente o formando piezas compuestas. Tiene que dotar en el edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones y a las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales según CTE DB SE-A Seguridad estructural. Acero, manteniendo, además, la resistencia al fuego durante el tiempo necesario porque puedan cumplirse las exigencias de seguridad en caso de incendio., según CTE DB SI, seguridad en caso de incendio. Los tipos de elementos a las estructuras de acero pueden ser: pilares, vigas y viguetas, dinteles, trabas, encaballadas, correas y todos los elementos de anclaje y auxiliares de la estructura de acero.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-A, DB SI-6, DB SI-Anejo D. Resistencia al fuego de los elementos de acero, DB HS 1, DB HE 1.

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación, NCSE-02. RD 997/2002.

Norma reglamentaria de edificación sobre acciones en la edificación en las obras de rehabilitación estructural de los techos de edificios de viviendas, NRE-AEOR-93. O 18/1/94.

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos varios construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.

Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.

UNE. Aceros en chapas y perfiles UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998. Materiales de aportación de soldaduras UNE-EN ISO 14555:1999. Especificaciones de durabilidad UNE ENV 1090-1:1997.

Componentes

Perfiles y chapas de acero laminado en caliente

Perfiles agujereados de acero laminado en caliente

Perfiles y placas conformados en frío

Remaches de acero de ningún esférico, de ningún bombeado o de capota plana.

Tornillos, hembras y arandelas ordinarias, calibrados o de alta resistencia

Soldaduras

Cordones y cables

Materiales de protección y/o recubrimiento para la previsión de la corrosión del acero.

Características técnicas mínimas

Aceros en chapas y perfiles. Características mecánicas mínimas de los aceros, según UNE EN 10025, 10210-1:1994 y 10219-1:1998. Perfiles y chapas de acero laminado en caliente. De las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEMOS o UPN, así como de las series L, LD. T, redondo, cuadrado o rectángulo. Perfiles agujereados de acero laminado en caliente. De las series redondo, cuadrado o rectángulo. Perfiles y placas conformados en frío. De las series L, LD, Uno, C, Z, u Omega.

Tornillos, hembras y arandelas ordinarias, calibrados o de alta resistencia. El momento torsor del collado, la disposición de los agujeros y su diámetro tiene que ser el indicado por la D.F. Características mecánicas de los aceros de los tornillos ordinarios segundo (CTE-DB SE-A 4.3).

Soldaduras. Realizadas por arco eléctrico con resistencia a tracción del metal depositado más grande que 37, 42 o 52 kg/mm².

Cordones y cables. Formatos por varios alambres de acero enrollados helicoidalmente de forma regular, los aceros utilizados tendrán entre 70 y 200 kg/m² de resistencia. Se pendran precauciones sólo en caso de uniones entre chapas de gran espesor.

Materiales de protección y/o recubrimiento para la previsión de la corrosión del acero. Especificaciones de durabilidad según UNE ENV 1090-1:1997

Ductilidad. Comprobada según las temperaturas a que estará sometida la estructura en función de su emplazamiento.

Control y aceptación

En el caso de materiales avalados por el certificado del fabricante, el control será una relación entre el elemento y su certificado de origen. Cuando no sea así, se establecerá un procedimiento mediante ensayos por un laboratorio independiente, o en soluciones de carácter singular las recomendaciones o normativas de prestigio reconocido. (CTE-DB SE-A 12.3).

Ejecución

Condiciones previas

El constructor tiene que elaborar los planos de taller y el programa de montaje y se tiene que aprobar por la D.F. La preparación de las uniones que se tengan que realizar a obra se harán a taller. Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no pueden ser corregidos o se prevé que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza tiene que ser sustituida. La sección del elemento no tiene que quedar disminuida por los sistemas de montaje utilizados. No se tienen que empezar las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincide exactamente con la posición definitiva. Los elementos provisionales de fijación que para el armado y el montaje se suelden a las barras de la estructura, se tienen que desprender con soplete sin afectar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes. Cuando se haga necesario tesar algunos elementos de la estructura antes de ponerla en servicio, se indicará en los Planos y Pliegue Particular la forma en que se ha hecho y los medios de comprobación y medida.

Condiciones de manipulación y almacenamiento

Se tienen que seguir las instrucciones del fabricante y respetar datos de caducidad. Se tienen que almacenar y manipular sin producir deformaciones permanentes ni daños en la superficie. Se evitará todo contacto con el terreno y el agua.

Fases de ejecución

Preparación de la zona de trabajo

Replanteo y marcado de esos

Colocación y fijación provisional de la pieza

Aplomado y nivelación definitivos

Ejecución de las uniones por soldadura. Se realizará un plan de soldadura donde se incluirán: los cortes de las uniones, las dimensiones y los tipos de soldadura, las

especificaciones sobre el proceso y la secuencia de soldadura. Los tipos de soldadura son: Por puntos, en ángulo, a tope y en tapón y ojal. (CTE-DB SE-A 10.3). Las soldaduras se tienen que hacer protegidas de la lluvia y el viento, y a una temperatura > 0°C. Los componentes tienen que estar correctamente fijados. Las superficies y bordes tienen que ser las apropiadas por el proceso de soldado, exentas de humedad, de fisuras, de entalladuras y materiales que afecten el proceso o calidad de las soldaduras. Los cordones de soldadura sucesivos no tienen que producir muescas.

Ejecución de las uniones con tornillos. Los agujeros por los tornillos se tienen que hacer con perforadora mecánica, de un solo golpe los agujeros que trabaran dos o más piezas, eliminando posteriormente las rebabas. La perforación se tiene que realizar a diámetro definitivo, excepto en los agujeros en que sea previsible la rectificación por coincidencia, que se tienen que hacer con un diámetro 1 mm menor. El diámetro nominal mínimo será de 12mm, la rosca puede estar incluida en el plan de corte, y la espiga del tornillo tiene que salir de la rosca de la hembra desprendido del roscado del plan de corte. La utilización de hembras y arandelas queda especificada al CTE-DB SE-A 10.4. El collado de tornillos sin pretensar, y el collado de tornillos pretensados queda especificado al CTE-DB SE-A 10.5. El tornillo de una unión se tiene que apretar inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados al centro, y se tienen que acabar de apretar en una segunda pasada.

Recubrimiento superficial. Preparación de las superficies. Las superficies que tengan que estar en contacto con el hormigón, tienen que limpiarse y no pintarse. No se tiene que empezar a pintar sin haber eliminado las escorias. Los métodos de recubrimiento de las estructuras de acero son: galvanizado y pintura. En el proceso de galvanizado. Las soldaduras tienen que estar selladas, si hay espacios en el elemento fabricado se dispondrán agujeros de purga y las superficies galvanizadas se tienen que limpiar y tratar con pintura de imprimación anticorrosiva con disolvente ácido antes de ser pintadas. En el proceso de pintado. Antes de empezar, se comprobará que las superficies y pinturas cumplen los requisitos del fabricante. Pintado con capas de imprimación antioxidante y anticorrosivo. Un golpe acabado la puesta a la obra se le tiene que dar una segunda o tercera capa de protección, siempre en un tono diferente, según las especificaciones de la D.F. Las partes que tengan que quedar de difícil acceso después de su montaje, pero sin estar en contacto, recibirán la segunda capa de pintura y la tercera, después de la inspección y la aceptación de la D.F. y antes del montaje. No se pintarán los tornillos galvanizados o con protección antióxido.

Tolerancias de ejecución (CTE-DB SE-A 11.2). Por edificios de longitud <= 30m: Tolerancia total ±20mm. Nivel superior del plan del piso ± 5mm. Distancia entre pilares consecutivos ±15mm. Distancia entre vigas consecutivas ±20mm. Desviación en inclinación de los pilares. Por edificios de 6 plantas de 3m. Vh= 0,07m. Excentricidad no intencionada del espaldarazo de una viga e0<=5mm. En placas base y pilares e1 y e2 <= 5mm.

Control y aceptación

Control de calidad de la fabricación a taller (si se tercia), donde se incluirá el control de la documentación de taller (CTE-DB SE-A 12.4).

Control de calidad de montaje, donde se incluirá la documentación de montaje correspondiente (CTE-DB SE-A 12.5).

Tolerancias de fabricación (CTE-DB SE-A 11.1). Perfiles con doble T soldados: Altura del perfil ± 3 a 8mm en función de la estatura. Secciones con caixó: Desviaciones de ± 3 a 5mm en función de las dimensiones de las chapas. Componentes estructurales: Planitud: L/1000 ó 3mm, Contra flecha L/1000 ó 6mm. Almas y rigidizadores: Desviaciones por distorsión del alma o distorsiones del ala.

Medición y abono

kg de acero para medir las vigas, viguetas, correas, encaballadas, dinteles, pilares, trabas, elementos de anclaje y elementos auxiliares correspondientes a las estructuras de acero, incluyendo en el precio todos los elementos y operaciones de unión, montaje, ensayos, protección, puertos necesarios, etc., para la completa ejecución de acuerdo con el Proyecto e indicaciones de la D.F.

Todas las operaciones de montaje se incluirán en el precio, así como la protección y pintura que sean necesarias, de acuerdo con la normativa vigente. El peso unitario por su cálculo tiene que ser el teórico. Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, hace falta la aceptación expresa de la D.F. Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.2.3Sistema envolvente

4.2.3.1 Subsistema cubiertas

4.2.3.1.1 Cubiertas inclinadas

Menaje de cobertura exterior de un edificio que limita el ambiente exterior con los espacios interiores, tanto en las partes opacas como las translúcidas, y en el que el elemento de acabado de cubierta garantiza la estanqueidad. La cubierta tiene como objetivo: separar, conectar y filtrar interior-exterior, satisfaciendo los requisitos de seguridad, habitabilidad y funcionalidad, garantizando el cumplimiento de las normativas actuales CTE DB HE1 Limitación de la demanda energética, CTE DB HS1 protección frente a la humedad y CTE DB HS5 evacuación de aguas. De cubiertas inclinadas encontramos de forjado inclinado o de forjado horizontal, ambos casos pueden ser cubiertas ventiladas o no.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD. 314/2006. CTE-DB HS, Documento Básico de Salubridad; CTE-HE1, Demanda energética; CTE-HS1, Impermeabilidad; CTE-DB SI, Seguridad en caso de incendio; CTE-DB HR, Protección al ruido; CTE-DB SE-AE. Resistencia al viento, Seguridad Estructural-Acciones a la edificación.

Decreto de Ecoeficiencia, demanda energética. D.21/2006.

Condiciones acústicas, NBE-CA-88. BOE 8/10/1988.

UNE.

UNE 85.208-81. Permeabilidad al aire; UNE 85.212-83. Estanqueidad; UNE 85.213-85. Resistencia al viento; UNE 12.207:2000. Permeabilidad del aire.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Sistema de formación de pendientes, aislamiento térmico, capa de impermeabilización, tejado, sistema de evacuación de aguas y materiales auxiliares.

Características técnicas mínimas

Sistema de formación de pendientes. Será necesario cuando el apoyo resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se utilice. En cubierta sobre forjado horizontal el sistema podrá ser mediante apoyos en base de envases de ladrillo, o placa nervada o nervada de fibrocemento. En el caso de apoyos a base de envases de ladrillo, estarán formados por: tablones de piezas aligeradas machihembradas de cerámica u hormigón, recibimientos con pasta de tiza, capa de regularización de grueso 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado remolinado, estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente. Y en el caso de placa ondulada o nervada de fibrocemento estará fijada mecánicamente a las correas, encabalgadas lateralmente una a una y frontalmente en una dimensión de como mínimo 30 mm.

Aislamiento térmico. El material del aislamiento térmico tiene que tener una cohesión y estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria ante las solicitaciones mecánicas. Se utilizarán materiales con una conductividad térmica menor a 0,06 W/m.K a 10ºC y una resistencia térmica mayor a 0,25 m2K/W. Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos, como perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PURO), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), Poliisocianurato (PIR). Según CTE DB HE1.

Capa de impermeabilización. Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el encabalgamiento de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas a efectos combinados de lluvia y viento. Por esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia por las tejas. Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo la teja esté construida por chapas onduladas o nervadas encabalgadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanqueidad. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina. Con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado, con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con un sistema de placas.

Teulada. Por el recibimiento de las tejas sobre apoyos continuos se podrá utilizar: mortero de cal hidráulica, mortero mixto, pegatinas cementosas u otras masticas adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema. Por paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, pegatinas cementosas u otras mastica pegatinas compatibles con el aislamiento, tejas curvas o mixtas. El tejado podrá ser: de teja mixta de hormigón, de teja cerámica curva, de teja cerámica llanura o mixta.

Sistema de evacuación de aguas. Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionados según el cálculo descrito en la normativa del CTE DB-HS 5. El sistema podrá ser visto u oculto. Durante el almacenamiento y transporte de los diferentes componentes, se evitarán deformaciones por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos. Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de diferentes tipos.

Materiales auxiliares. Morteros, latas de entablado de madera o metálicas, fijaciones.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Aislamiento térmico, Tejas cerámicas o de cemento, Placas onduladas, Nervadas y planas, Capa de impermeabilización.

Ejecución

Condiciones previas

La superficie del forjado tiene que ser uniforme, llanura, estar limpia y sin cuerpos extraños por la correcta recepción de la impermeabilización, según CTE DB HS1 punto 5.1.4.1. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. A la D.T. se harán notar las especificaciones relativas al tipo de teja (curva o plana, cerámica o de hormigón, dimensiones, color, textura), también se especificará la disposición de las tejas en el apoyo (encabalgamientos frontal y lateral, recibido, sistema de fijación, etc.) y la pendiente de las vertientes. Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, y se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de apoyo de la impermeabilización, su superficie tiene que ser uniforme y limpia, además el material que lo constituye tiene que ser compatible con el material impermeabilizando y con la forma de la unión.

Fases de ejecución

Sistema de formación de pendientes. Tiene que tener una cohesión y estabilidad suficientes ante las solicitaciones mecánicas y térmicas. Su constitución tiene que ser la adecuada por el recibimiento o fijación de los otros componentes. En función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización, tendrá que tener una pendiente mínima hacia los elementos de evacuación de agua, según la mesa 2.10 del CTE DB HS1. Garantizará la estabilidad, con flecha mínima, el sistema de formación de pendientes. La superficie para apoyo de latas de empostizar y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de estos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de las latas de empostizar. Cubierta de teja sobre forjado horizontal. En el caso de realizar la pendiente con envanets de techo muerto, el tablero de cierre superior de la cámara de aire tendrá que asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, especialmente con pendientes pronunciadas; a la vez tendrá que quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias para evitar tensiones de contracción y dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Lo podemos hacer con envanets de techo muerto rematados con tablero de piezas aligeradas (cerámicas o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón, o también con la utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en paredes de tres cuartos de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. La capa de regularización del tablón, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado remolinado, plan y sin resaltos que dificulten la disposición correcta de las latas de empostizar o listones. Cuando el apoyo del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrán en cuenta el encabalgamiento frontal entre placas, que será de 150 mm, y el encabalgamiento lateral lo dará la forma de la placa y será de una ola como mínimo. Las latas de empostizar metálicas por la colocación de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada, que asegure la punta perfecta, o si procede, el encabalgamiento necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtos recibimientos con mortero, la dimensión y modulación de la ola o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal- cobertores de las tejas que tengan que utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del

fabricante. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cierre de la cámara de aire, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autoroscantes y encabalgadas entre sí, de tal manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

Aislamiento térmico. Tiene que colocarse de forma continua y establo. Cubierta de teja sobre forjado horizontal. Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos colocados sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada. Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilado: En el caso de emplear latas de empostizar, el grueso del aislamiento coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, se colocarán entre latas de empostizar de madera o metálicos y adheridos al apoyo mediante pegatina bituminosos. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al apoyo resistente. Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada. En el caso de emplear latas de empostizar, se colocarán en el sentido de la pendiente poniendo así el material aislante, conformarán la capa de aeración. La altura de las latas de empostizar estará condicionada por los gruesos del aislante térmico y de la capa de aeración. La distancia entre latas de empostizar irá en función de la anchura de los paneles, siempre que no exceda de 60 cm, en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada por su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aire será de 30 mm y siempre quedará comunicada con el exterior.

Capa de impermeabilización. Tiene que colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las diferentes capas de la impermeabilización tienen que colocarse en la misma dirección y a rompejuntas. Los encabalgamientos tienen que quedar en el sentido de la corriente de agua y no tienen que quedar alineados con los de las hileras contiguas. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el encabalgamiento de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas a efectos combinados de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, tienen que utilizarse sistemas fijados mecánicamente. Con materiales bituminosos y bituminosos modificados. Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, tienen que utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizando del elemento que le sirve de apoyo para mejorar la absorción de movimientos estructurales, tienen que utilizarse sistemas no adheridos. Con policloruro de vinilo plastificado. Cuando la cubierta no tenga protección, tienen que utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente. Impermeabilización con poliolefinas. Tienen que utilizarse láminas de alta flexibilidad. Impermeabilización con un sistema de placas. El encabalgamiento de las placas tiene que establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que los sirve de apoyo y otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Tiene que recibirse o fijarse al apoyo la cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad dependiente de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del encabalgamiento de estas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio. Cuando se decida la utilización de una lámina como impermeabilizando, irá simplemente encabalgada, tensada, clavada y protegida por el tablero de aglomerado fenólico. Cuando se decida la utilización de lámina asfáltica cómo impermeabilizando, esta se situará sobre apoyo resistente previamente impreso con una emulsión asfáltica, teniendo que quedar firmemente adherida con soplete y fijada mecánicamente con los listones o latas de empostizar.

Cámara de aire. Durante la construcción de la cubierta se tiene que evitar que caigan, rebabas de mortero y suciedad. Tiene que situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aperturas. La altura mínima de la cámara de aire será de 30 mm. La cámara de aire quedará comunicada con el exterior, preferentemente por el alero y la cumbrera. En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado. La cámara de aire se podrá conseguir con las latas de empostizar únicamente o añadiendo a estos uno entablado de

aglomerado fenólico o una chapa ondulada. En cubierta de teja sobre forjado horizontal. La cámara tiene que permitir la difusión del vapor de agua a través de aperturas al exterior colocadas de forma que se garantice la ventilación cruzada. Con este fin las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la distancia máxima que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aperturas contiguas. Las aperturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, además del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

Teulada. Tiene que recibirse o fijarse al apoyo la cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiente de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el encabalgamiento de estas, así como de la ubicación del edificio. El encabalgamiento de las piezas tiene que establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que los sirve de apoyo y otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. No se admiten para uso de vivienda, la colocación de la teja sin ninguna adherencia cuando la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja. Tejas curvas, mixtas y planas, recibimientos con mortero. El recibimiento tiene que realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobertores, estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y otros puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. Tejas curvas recibimientos con mortero sobre apoyo de ramo de albañil. Las piezas canales se colocarán todas con capa de mortero o pegatina sobre el apoyo. En cualquier caso, en aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón y otros puntos singulares, se recibirán canales y cobertores. Los cobertores dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 30 y 50 mm. Tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados. La pendiente no tiene que exceder el 49%. Tiene que existir la correspondencia morfológica necesaria y las tejas tienen que quedar perfectamente encajadas sobre las placas. Tienen que recibir todas las tejas de aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón, aiguafons, cumbreras y otros puntos singulares. Tejas curvas y mixtos recibimientos sobre chapas onduladas en sus diferentes formatos. El acoplamiento entre la teja y el apoyo ondulado en sus diferentes formatos resulta imprescindible para la estabilidad del tejado. Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante latas de empostizar metálicos, estos serán perfiles omegas de chapa de acero galvanizado de 0,60 mm de grueso mínimo, colocadas paralelamente en el alero. Las fijaciones de las tejas a las latas de empostizar metálicos se harán con tornillos roscados a la chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de latas de empostizar de madera. Todo esto se realizará según especificaciones del fabricante del sistema. Tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y latas de empostizar de madera o entablados. Las latas de empostizar y listones de madera serán de la escuadrada que se determine para cada caso, y se fijarán al apoyo con la frecuencia necesaria tanto para asegurar la estabilidad como para evitar el alabeo. Podrán ser de madera de pino, con las tensiones estabilizadas evitar alabeos, seca y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de latas de empostizar o listones se dispondrán con juntas de 10 mm, fijando ambos extremos a uno y otro lado de la junta. Las latas de entablado se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las cuales tengan que fijarse listones o latas de empostizar, tendrá un grueso ≥ 30 mm. Los claves penetrarán 25 mm en latas de empostizar de 50 mm como mínimo. Los claves y tornillos para la fijación serán preferentemente de cocer o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

Sistema de evacuación de aguas. Canalones. Por la formación del canalón se tienen que disponer elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Se tienen que disponer con pendiente del 1%, como mínimo, hacia el desagüe. Las piezas del tejado que abocan sobre el canalón tienen que sobresalir 5 cm, como mínimo, sobre el mismo. Cuando el canalón sea ver, se tiene que disponer el borde más cercano a la fachada de tal manera que quede por encima del borde exterior. Pueden ser vistos y ocultos. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derramamiento hacia fuera, de forma que un embalse ocasional no derrame en el interior. Por la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas a todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a su forma y serán de platina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y como mínimo a 15 mm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante. Cuando el canalón esté situado junto a un menaje vertical los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado tienen que disponerse de tal manera que cubran una banda de 10 cm de anchura como mínimo. Cuando el encuentro sea en la parte superior e intermedia del faldón, los elementos tienen que cubrir 10 cm de anchura como mínimo. Cada bajante servirá como máximo a 20 m de canalón. Canaletes de recogida. El ¢ de los sumideros de los canaletes de recogida del agua en los muros parcialmente estancos tiene que ser 110 mm, como mínimo. Las pendientes mínimas y máximas de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro tienen que ser los cuales se indican en la normativa CTE DB HS1 mesa 3.3.

Puntos singulares. En el encuentro de la cubierta con un menaje vertical se tienen que disponer elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección tienen que cubrir como mínimo una banda del menaje vertical de 25 cm de altura por encima del tejado. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, se tiene que disponer un canalón. Cuando se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección tienen que colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo, desde el encuentro. Alero. Las piezas del tejado tienen que sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del apoyo que conforma el alero. En el borde lateral tienen que disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm. Aiguafons. Tienen que disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado tienen que sobresalir 5 cm como mínimo sobre el aiguafons. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones tiene que ser 20 cm, como mínimo. Cumbreras. Tienen que disponerse piezas especiales, que tienen que solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera tienen que fijarse. Cuando no sea posible el solapamiento entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro tiene que impermeabilizarse con piezas. Lucernarios. Tienen que impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el aro del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección tienen que colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm, como mínimo, desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm, como mínimo. Juntas de dilatación. En el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones de identificación y ensayos en cada uno de los siguientes capítulos: Formación de faldón, Tableros, Impermeabilización, Aislamientos, Tipos de tejas, Alero, Cumbreras, Lucernarios y Aiguafons.

Medición y abono

m² de cubierta, totalmente acabada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal. Incluyendo los solapamientos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios. Así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Verificación

La prueba de servicio para comprobar su estanqueidad tiene que consistir en la inundación por reguera continua de la cubierta durante 48 horas. Transcurridas 24 horas del ensayo de estanquidad se destaparán los desagües permitiendo la evacuación de aguas para comprobar el buen funcionamiento de estos.

4.2.3.1.2 Aperturas

Elemento prefabricado por el cierre de aperturas, por la iluminación de locales con posibilidad de ventilación regulable en cubiertas de pendiente no superior al 5%. Montaje de claraboya prefabricada de metacrilato, practicable o no, por el cierre del vacío de iluminación en cubiertas.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD. 314/2006. CTE-DB HS, Documento Básico de Salubridad; CTE-HE1, Demanda energética; CTE-HS1, Impermeabilidad; CTE-DB SI, Seguridad en caso de incendio; CTE-DB HR, Protección al ruido; CTE-DB SE-AE. Resistencia la viento, Seguridad Estructural-Acciones a la edificación.

Decreto de Ecoeficiencia, demanda energética. D.21/2006.

Condiciones acústicas, NBE-CA-88. BOE 8/10/1988.

UNE.

UNE 85.208-81. Permeabilidad al aire; UNE 85.212-83. Estanqueidad; UNE 85.213-85. Resistencia al viento; UNE 12.207:2000. Permeabilidad del aire.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Cúpula, zócalo, sistema de fijación, membrana impermeabilizando, bastimento de madera por la fijación de claraboyas colocado sobre zócalo de obra, montaje de lucernario de placas de policarbonato de 10 mm de grueso, con apoyos de perfil de aluminio y juntos de estanqueidad, por el a cierre del vacío de iluminación en cubiertas.

Características técnicas mínimas

Cúpula. De material sintético termoestable. Tiene que ser impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

Zócalo. Puede ser prefabricado de materiales de características similares a los de la cúpula, o de fábrica realizada con ladrillo y mortero. Zócalo prefabricado con fijaciones mecánicas. Por los zócalos de obra se colocan sobre listón de madera.

Sistema de fijación. Tiene que ser estanco a la lluvia.

Membrana impermeabilizando. Tiene que tener una lámina de superficie autoprotegida.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Materiales cerámicos, Impermeabilización, Cúpula, Zócalo de material sintético y Sistema de fijación.

Ejecución

Condiciones previas

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. No existirá ninguna incompatibilidad entre el impermeabilizando de la cubierta y el de la claraboya. La cubierta estará en la fase de impermeabilización. Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. La impermeabilización de la cubierta se tiene que realizar antes de colocar el elemento. El apoyo se tiene que nivelar con una recrecido de mortero.

Fases de ejecución

Replanteo.

Zócalo. El elemento tiene que ser estable y resistente. Las piezas tienen que estar colocadas a romper juntas y las hiladas tienen que ser horizontales. Las esquinas tienen que quedar trabadas por hiladas alternas. Tiene que quedar trabada a la obra a los encuentros con otros elementos constructivos. Zócalo de fábrica. Ambas caras del zócalo tendrían que ir enfoscadas, enlucido reglejat y remolinadas de 1 cm de grueso.

Fijación del zócalo. Claraboya por zócalo prefabricado; el zócalo de la claraboya tiene que quedar fijado mecánicamente al apoyo. La distancia entre las fijaciones tiene que ser ≤ 30 cm y siempre una a cada esquina. Entre el zócalo y la claraboya hay de haber un sistema de circulación de aire para evitar condensaciones. La altura del zócalo sobre la capa de acabado de la cubierta será ≥ 15 cm. Claraboya por zócalo de obra colocada sobre listón de madera; tiene que estar fijada mecánicamente al apoyo. Entre el zócalo y la claraboya hay de haber un sistema de circulación de aire para evitar condensaciones. Estatura del punto más bajo de la claraboya sobre el acabado de la cubierta ≥15 cm. Claraboya sin zócalo, colocada sobre el techo; tiene que estar fijada mecánicamente al techo y la distancia entre las fijaciones tiene que ser ≤ 40 cm. La superficie de fijación de la claraboya tiene que estar protegida hasta el comienzo de la vuelta con una lámina impermeabilizando autoprotegida. La junta de unión entre la capa impermeabilizando y la vuelta de la claraboya se tiene que sellar con betún caliente y tiene que ser ≥ 4 cm.

Protección e impermeabilización del zócalo. La membrana impermeabilizando se colocará bordeando el zócalo hasta la cara interior y se encabalgará 30 cm sobre la impermeabilización de la cubierta. La membrana cubrirá los claves de fijación (en el caso de zócalo prefabricado). Las láminas de impermeabilización se colocarán encaballadas. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina. Se evitarán bolsas de aire a las láminas adheridas.

Fijación de la cúpula al zócalo o al techo, y colocación de los elementos de protección y de estanqueidad de las fijaciones. El conjunto de los elementos colocados tiene que ser estanco. Las claraboyas se distribuirán de manera homogénea sobre la cubierta de la zona a iluminar evitando la coincidencia con los elementos estructurales y pasará el mismo con las juntas de dilatación. Cúpula. Cuando vaya sobre zócalo de fábrica irá fijada a los tacos dispuestos al zócalo interponiendo las arandelas de goma. En el caso de claraboyas con zócalo prefabricado, se fijará a la cubierta con claves separados 30 cm. Para cúpulas practicables se utilizará un aro rígido solidario a la cúpula con ribet de goma por el cierre hermético con el zócalo. Duró un dispositivo de apertura accionable desde el interior del local que permitirá graduar la apertura de la claraboya y dejarla fija a la posición deseada. En los locales donde puedan producirse gases y vapores industriales agresivos será necesario realizar un estudio especial de protección de claraboyas. Cuando puedan producirse efectos de succión sobre la cubierta superiores a 50 kg/m2, se recomienda hacer un estudio especial de la fijación de la claraboya. Cuando sean previsibles temperaturas ambiente superiores a 40ºC se utilizarán exclusivamente claraboyas con zócalo prefabricado. Bastimento. Replanteo de la posición y de los elementos de fijación del bastimento. Nivelación del bastimento y fijación a la obra. Retirada de los elementos de protección y repaso de los agujeros con masilla. Se tiene que montar con elementos que garanticen el escuadrado hasta que quede muy trabado a la obra. Al sacar estos elementos de protección se tienen que tapar los agujeros con masilla. El bastimento tiene que quedar trabado a la obra con fijaciones mecánicas a distancias ≤ 30 cm.

Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a las especificaciones tendrían que ser retirados o, se tendría que derrocar o reparar la parte de obra afectada.

Medición y abono

ut de claraboya colocada con cúpula sobre zócalo. Completamente acabada D.T. Incluyendo la parte proporcional de mermas y encabalgadas, enfoscado, enlucido reglejat y remolinadas por ambas caras para zócalos de fábrica, elementos especiales, protección durante las obras y limpieza final.

4.2.3.2 Subsistema fachadas

4.2.3.2.1 Cerramientos

Elemento construido que cierra o limita un edificio, siendo la parte opaca de la fachada, dando las prestaciones de confort, aislamiento y protección contra la humedad según CTE DB HE1, Limitación de la demanda energética, CTE DB HS1 Protección frente a la humedad.

Normas de aplicación

Código Técnico de la edificación. RD. 314/2006. CTE-DB SÍ. Seguridad en caso de incendio; CTE-DB HE1. Limitación de la demanda energética; CTE-DB SE-AE. Seguridad Estructural, Acciones a la Edificación; CTE-DB HS1. Protección frente a la humedad, Apartado 2.3. Fachadas; CTE-DB HR. Protección frente al ruido.

Norma Básica de la Edificación, NBE-CA-88. BOE. 08/10/1988. Condicionas acústicas de los edificios.

Ley del ruido, Ley 37/2003. BOE. 18/11/2003.

Contaminación acústica. RD. 1513/2005.

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación. BOE. 13; 11/05/1984.

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.3.2.2 Fachadas industrializadas

Paneles pesados

Cierre de edificios, sin función estructural, constituido por elementos prefabricados pelmazos anclados a la estructura del edificio.

Componentes

Panel, sistema de sujeción, juntas y sellando.

Características técnicas mínimas

Panel. El panel de hormigón podrá ser de tipo: macizo, con diferentes acabados superficiales; aligerado con bloques aligerados; compuesto, formado por dos capas de hormigón y una intermedia de material aislante; de bloques de hormigón o cerámicos. El panel presentará las aristas definidas y no tendrá fisuras que puedan afectar a las condiciones de funcionalidad. Las juntas resultantes de la unión entre paneles y entre paneles con los elementos de la fachada, irán selladas y acabadas, para ser estanques al aire y al agua, y no crear puentes térmicos. El panel será capaz de resistir las solicitaciones del desmoldeado, del levantamiento por el transporte, del izado y del montaje en obra. El panel se suministrará con el sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará la estabilidad y resistencia del panel a las solicitaciones previstas. Se indicarán los coeficientes de dilatación térmica y de hinchamiento, así como las tolerancias de fabricación y resistencia térmica del panel.

Sistema de sujeción. Garantizará la fijación del panel a la estructura del edificio, así como la resistencia a las solicitaciones de viento y variaciones de temperatura. Quedarán protegidos de la corrosión.

Juntas. Cuando el panel constituya sólo la hoja exterior del cierre, podrán adoptarse cantos planos que den lugar a juntas horizontales y verticales plenos. Cuando el panel constituya el cierre completo, se adoptará preferentemente entre paneles: en cantos horizontales, formas que den lugar a juntas con resaltos y rebajes complementarios; en cantos verticales, formas que den lugar a juntas con cámara de descompresión.

Sellando. Podrá ser de productos pastosos (morteros elásticos, morteros de resinas, etc..), o bien de perfiles preformados y gomas.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo del capítulo: Perfiles laminados y chapas.

Identificación de: material, dimensiones, grueso y características. Comprobación de protección y acabado de los perfiles.

Los materiales y equipos de origen industrial tendrían que cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

Se replanteará y fijarán los elementos de sujeción del panel a los elementos previamente anclados a la estructura del edificio. Posteriormente se replantearán los ejes verticales de juntas, y planta a planta, los ejes horizontales de juntas

Fases de ejecución

Se elevará y situará el panel a la fachada. Se sujetará, se alineará, nivelará y aplomará el panel una vez se hayan presentado todos los paneles de una planta o aquellos que tengan que quedar comprendidos entre elementos fijos de la fachada. Se medirá el ancho de la junta en todo su perímetro. Se sujetará definitivamente el panel a los elementos que previamente se habrán anclado a la estructura del edificio. Cuando la solución de junta vertical sea con cámara de descompresión, se impermeabilizará el canto superior del panel en una longitud no menor de 10 cm a cada lado de la junta, previa colocación de los paneles superiores.

Acabados. El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanqueidad y acabado exterior, comprobando antes de que estas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

Control y aceptación

Una comprobación cada 100 m² de fachada y como mínimo una por planta.

Las condiciones de no aceptación de los elementos serán: cuando la alineación entre los cantos de los paneles presente variaciones superiores a 2 mm, tolerancia de fabricación; cuando la sujeción sea diferente a la especificada por la D.F.; cuando hayan elementos metálicos sin protección o a la oxidación; cuando el ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo; cuando el ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo; cuando la junta no quede totalmente cerrada por el sellador; cuando haya rebabas o desprendimientos; o cuando se haya introducido sellador en las juntas de las cámaras de descompresión y/o se haya sellado la zona de comunicación con el exterior.

Verificación

Estanqueidad de cerraduras de fachada al agua de derramamiento.

Medición y abono

m² de superficie de cierre ejecutado. Incluyentes paneles, juntas, sellado, incluso piezas especiales de anclaje y posterior limpieza.

4.2.3.2.3 Aperturas

Parte semitransparente de la envolvente térmica de un edificio, practicables o no, que da prestaciones de luminosidad, confort, ventilación y conexión.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. CTE-HE1, Demanda energética; en relación con él transmitancia térmica (Uno), y factor solar (Fs) y permeabilidad al aire. CTE-HS1, Impermeabilidad, en relación con el encuentro de las fachadas con aperturas. CTE DB SU seguridad de utilización. CTE-DB SE-AE, Documento Básico Seguridad Estructural-Acciones a la Edificación. CTE- DB HR, Protección frente al ruido.

Decreto de Ecoeficiencia, demanda energética. D. 21/2006.

Norma básica de la edificación sobre condicionas acústicas en los edificios, NBE-CA-88. BOE. 8/10/1988.

UNE.

UNE 12.207:2000. Carpintería material, según UNE 85.218.1985. UNE 85103:1991 Puertas y cancelas pivotantes abatibles. Definiciones, clasificación y características. UNE 85.222:1985 Ventanas. Acristalamiento y métodos de montaje, colocación con listón de vidrio o con perfiles conformados de neopreno.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.3.2.4 Carpinterías exteriores

Carpinterías metálicas

Ventanas, balconeras o puertas, fijas o practicables, de perfiles de acero o aluminio, con todos sus mecanismos, colocadas directamente sobre la obra o bien fijadas con bastimentos de base. No comprende acristalamiento.

Componentes

El bastimento de base podrá ser con perfiles tubulares de acero galvanizado conformados en frío o de madera y trabado a la obra mediante anclajes galvanizados.

Los perfiles podrán ser de acero laminados en caliente, de acero conformados en frío o de acero inoxidable.

Los perfiles y chapas serán de aluminio con protección anódica o protección de lacado.

Se dispondrán remaches cuando dispongan de acristalamiento.

También habrá los accesorios y herramientas, los juntos perimetrales, etc...

Características técnicas

Cumplimiento de las exigencias en relación con la demanda energética, condiciones acústicas, estanqueidad, permeabilidad del aire y resistencia al viento del conjunto de las carpinterías y vidrio. Se especificará si la carpintería es con rotura de puente térmico. En el caso de acero laminado en caliente y conformado frío, los perfiles irán protegidos con imprimación anticorrosiva. En caso de aluminio los perfiles y chapas tendrán una protección anódica de grueso variable en función de las condiciones ambientales. El grueso de la pared de los perfiles será como mínimo de 1,5mm.

Control y aceptación

El suministrador acreditará la vigencia de la certificación de conformidad de los perfiles con los requerimientos reglamentarios: Ensayos, distintivos y marcajes CEE. Los perfiles y chapas serán de color uniforme, sin deformaciones ni fisuras con esos rectilíneos. Los canales de recogida de agua de condensación de los vierteaguas tendrán dimensiones adecuadas, habrá un mínimo de 3 orificios por cada m de desagüe. Las uniones entre perfiles se harán por soldadura o con escuadras interiores unidas a los perfiles con tornillos o remaches a presión.

Ejecución

Condiciones previas

El almacenamiento se hará en un lugar protegido de la humedad y alejado de posibles impactos. Se procurará que no entre en contacto directo con el cemento o la cal, por medio del bastimento de base. Se procurará la formación de puentes galvánicos para la unión de varios materiales metálicos.

Fases de ejecución

Replanteo.

Colocación, aplomado y nivelado del bastimento. Previendo los gruesos de los acabados del menaje o del apoyo al cual esté sujete.

Sujeción definitiva a la pared o bastimento de base. Con la ayuda de elementos que garanticen la protección contra el impacto, y otros que mantengan el escuadrado hasta que quede muy trabado.

Sellado. Si conviene las juntas se sellarán con masillas especiales.

Eliminación de los rigidizadores. Y tapado de agujeros si es el caso, con los materiales adecuados.

Colocación de los mecanismos.

Limpieza de todos los elementos.

Tolerancias de ejecución. Replanteo: ± 10 mm; Nivel previsto: ± 5 mm; Horizontalidad: ± 1 mm/m; Aplomado: ± 2 mm/m; Pla previsto del bastimento respecto de la pared: ± 2 mm; Franquicia entre la hoja y el bastimento: 0,2<0,4cm

Control y aceptación

Según el CTE DB SI y CTE DB SU en cuanto a limpieza, sentidos de evacuación, señalización, alturas libres y superficies de vidrio. Se tiene que prevenir la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías según el CTE DB SE-A punto 3. Tiene que abrir y cerrar correctamente. El bastimento tiene que estar muy aplomado, sin deformaciones de los ángulos, al nivel y al plan previstos. No tiene que gravitar ningún tipo de

carga sobre el bastimento. El bastimento de base tiene que estar trabado a la obra con anclajes galvanizados. El bastimento propio tiene que estar sujetado al bastimento de base con visos autoroscantes o de rosca métrica (de acero inoxidable o cadmiados), separados 60 cm como máximo, y a menos de 30 cm de los extremos.

De acuerdo con el acristalamiento que traiga tiene que cumplir los requerimientos energéticos según el CTE DB HE y acústicos vigentes según NBE-CA-88

Verificación

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de los menajes y hasta que se coloque el acristalamiento. Para comprobar la estanqueidad se someterá la carpintería a escorrentías de 8h juntamente con el conjunto de la fachada.

Medición y abono

m2 de luz de obra de elemento colocado. Incluyendo en el precio la parte proporcional de ayudas por su colocación, elementos de conexión, cubrejuntas y herramientas. No se incluyen los bastimentos de base, las imprimaciones y/o pinturas, si se tercia, ni tampoco los acristalamientos.

ut los elementos singulares, acabados y ademanes a la obra según especificaciones de la D.F.

4.2.3.2.5 Acristalamiento

Vidrios planos. Vidrio estirado a máquina, de caras planas y paralelas. Fabricado en varios gruesos, capas y calidades. Forma parte de las aperturas de los edificios.

Los vidrios en función de su uso y composición se clasifican en:

Vidrio Simple. Acristalamiento formado por una sola hoja de vidrio.

Vidrio Laminado. Acristalamiento formado por una o más lunas unidas por lámina butiral, tratadas superficialmente o no, suspendido con perfil conformado de neopreno a la carpintería consiguiendo un conjunto unitario que reste unido en caso de ruptura.

Vidrio Aislante o doble. Acristalamiento formado por dos vidrios separados por cámara de aire consiguiendo aislamiento o control térmico, acústico o solar por medio del tratamiento de los vidrios.

Vidrio Campechano. Acristalamiento formado por una luna o vidrio imprimido sometido a un tratamiento térmico de campechano con más resistencia a los esfuerzos de origen mecánico y térmico.

Vidrio resistente al fuego. Acristalamiento formado por vidrios campechanos, laminados con intercalados intumescentes, o bien con vidrios revestidos con capas de óxidos metálicos.

Componentes

Vidrio. En función del grueso de cada una de las hojas, los vidrios planos se clasifican en: vidrio delgado (1,5 a 1,75mm), vidrio semidoble (2 a 2,5mm), vidrio doble (3mm), cristalina (4-6mm) y luna pulcra (4-10mm). En función de los productos vítreos utilizados el vidrio puede ser: Vidrio incoloro: transparente y de caras completamente paralelas. Vidrio de baja emisión: incoloro, tratado superficialmente por una cara con óxidos metálicos y metales nobles y consiguiendo reducir las pérdidas de calor por radiación. Vidrio de color filtrando: coloreado en masa con óxidos metálicos, reduciendo el paso de radiaciones infrarrojas, visibles y ultravioletas. Vidrio de color: coloreado en masa mediante adición de óxidos metálicos estables. Vidrio de protección solar: incoloro, de color filtrando, o de color, con una

de sus caras tratada mediante depósito de capa de silicio elemental, obteniendo una alta reflexión de luz visible e infrarroja solar. Vidrio imprimido: translucido, obtenido por colada continua y posterior laminado de la demasiada de vidrio en fusión.

Sistema de fijación. Con masillas, bandas preformadas, o perfiles de PVC. El acristalamiento irá soportado por los bastimentos de la correspondiente carpintería de madera, de acero, de aluminio, de PVC, o bien fijado directamente a la estructura mediante fijaciones mecánicas o elásticas.

Características técnicas mínimas

Vidrios. Vidrio laminado. Compuesto por dos o más lunas unidas por interposición de láminas de materia plástica quedando, en caso de rotura, adheridos los trozos de vidrio al butiral. El número de hojas será como mínimo: dos en caso de barandillas y alféizares; tres en caso de acristalamiento antirrobatorio; cuatro en caso de acristalamiento antibala. Vidrios aislantes térmicos y acústicos. Conjunto formato por dos o más lunas, separadas entre sí por cámaras de aire deshidratado. La separación entre lunas está definida por un perfil separador, generalmente metálico, en su interior se introduce el producto desecando y la estanqueidad está asegurada mediante un doble sellado perimetral (vidrio con cámara de aire). El aislamiento acústico se mejora, llenando la cámara con gases y utilizando vidrios laminares con resinas. Vidrios de control solar. Son vidrios que hacen trabajar la transparencia, modificándola según el grado de protección contra la radiación solar directa. Pueden ser vidrios coloreados en masa y/o con tratamientos superficiales, que generan unas capas (incoloras, coloreados y reflectantes) en una de las superficies del vidrio. Pueden denominar los siguientes tipos: vidrio reflectante, luna con una de sus caras reflectantes, obtenida mediante una capa metálica depositada por pirolisis; vidrio filtrando, lunas colorados, mediante la adición de óxidos metálicos estables, no deforman las imágenes a su través. Reducen el paso de las radiaciones infrarrojas, visibles y ultravioletas. Vidrio campechano. Sometido a un tratamiento térmico de campechano, que le confiere un aumento de resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico, por el que es obligada su colocación en claraboyas, y en cualquier elemento translucido de cubierta. Vidrios de seguridad. Vidrios que han sido sometidos a un tratamiento térmico de templado, aumentando su resistencia a los esfuerzos de origen mecánico y térmico, o pueden ser vidrios laminares normales o que pueden incorporar capas de policarbonato. Se clasifican en los siguientes niveles de seguridad: Nivel A-Seguridad física (impactos fortuitos, caída personas, etc., Nivel B-Anti-agresión y anti-robatorio (impactos intencionados de objetos contundentes), Antibala (Impactos de munición de arma). Vidrios resistentes al fuego. Vidrios obtenidos por diferentes tratamientos y composiciones: vidrios templados, vidrios laminados con intercalados intumescentes o hielos y vidrios revestidos con capas de óxidos metálicos.

Sistema de fijación. Las holguras entre el vidrio y el renvalso se llenarán mediante enmasillado total, bandas preformadas, perfiles de PVC o EPDM, etc. Las lunas se acuñarán al bastidor mediante perfil continuo o cuña de apoyo, (perimetrales y laterales o separadores), de naturaleza incorruptible, inalterable a temperaturas entre –10 ºC y +80 ºC, compatible con los productos de estanqueidad y el material que esté constituido el bastidor.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Vidrio y Espumas elastoméricas.

Ejecución

Condiciones previas

La carpintería tendrá que ser montada y fijada, con las imprimaciones y tratamientos que hagan falta, y con todos los forrajes montados. Se tiene que colocar de forma que no

quede sometido a los esfuerzos producidos por contracciones, dilataciones o deformaciones del apoyo. Tiene que quedar muy fijado en su emplazamiento. No tiene que estar en contacto con otros vidrios, ni con hormigón o metales. Todos los materiales utilizados tienen que ser compatibles entre ellos. El conjunto tiene que ser totalmente estanco. Cuando el vidrio es reflectante, la superficie reflectante tiene que ir colocada al exterior. Si son exteriores, se tienen que colocar sobre cierres con orificios de drenaje. Se suspenderán los trabajos cuando su colocación se efectúe desde el exterior, la velocidad del viento sea superior a 50 km / h y la temperatura sea inferior a 0ºC. Cuando esté formato por dos lunas de diferente grueso, la más prima se colocará al exterior y la más gruesa en el interior.

Vidrio campechano. El vidrio tiene que traer todas las manufacturas necesarias para su puesta a la obra y no se admite ninguna manufactura posterior. Las piezas metálicas de fijación tienen que traer una lámina de neopreno entre el vidrio y el metal.

Fases de ejecución

Carpintería ver. Los bastidores estarán equipados de renvalsos, colocando el acristalamiento con las holguras perimetrales y laterales especificadas a las normas UNE, que rellenadas posteriormente servirán porque el acristalamiento no sufra en ningún punto esfuerzos debidos a sus propias dilataciones o contracciones. El vidrio se fijará al renvalso mediante un remache, que dependiendo del tipo de bastidor serán: bastidores de madera, remaches de madera o metálicos clavados o atornillados al aro; bastidores metálicos, remaches de madera atornillados al aro o metálicos atornillados o mediante clips; bastidores de PVC, remaches mediante clips, metálicos o de PVC; bastidores de hormigón, remaches atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el aro o con la interposición de un aro auxiliar de madera o metálico que permita la reposición o sustitución eventual de la hoja de vidrio.

Las lunas se acuñarán al bastidor mediante perfil continuo o cuñas de apoyo (perimetrales y laterales o separadores).

Cuñas de apoyo. En bastidores de eje de rotación vertical, una sola cuña de apoyo situado al lado más cercano al perno en el bastidor a la francesa, y también una sola cuña de apoyo en el eje de giro para bastidor pivotante. En los otros casos siempre de dos en dos se sitúan a una distancia de los lados del volumen igual a L/1.

Cuñas laterales. Como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos de estos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a las cuñas de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Sellado. Para conseguir la estanqueidad entre las lunas y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Tolerancias de ejecución. Estatura del renvalso y franquicia perimetral: Vidrios laminares o simples de grueso ≤ 10mm, y estaturas de renvalsos de 10 a 25mm (tolerancias de ± 1.0 a ± 2,5mm), y franquicias perimetrales de 2 a 6mm, (tolerancias de ± 0.5 a ± 1,0mm); Vidrios laminares o simples de grueso ≥ 10mm, y estaturas de renvalsos de 16 a 25mm (tolerancias de ± 1,5 a ± 2,5mm), franquicias perimetrales de 5 a 6mm (tolerancias de ± 0.5 a ± 1,0mm); Vidrios con cámara de aire de grueso ≤ 20mm, y estaturas de renvalsos de 18 a 25mm (tolerancias de ± 1,5 a ± 2,5mm), las franquicias perimetrales de 3 a 5mm (tolerancias ± 0,5mm.); Vidrios con cámara de aire ≥20mm de grueso, y estaturas de renvalsos de 20 a 25mm (tolerancias de ± 2,0 a ± 2,5mm), y franquicias perimetrales de 4 a 5mm (tolerancias ± 0,5mm.); En el caso de la colocación con perfiles conformados de neopreno, la franquicia puede reducirse hasta 2mm. Anchura del renvalso y franquicia lateral: Las tolerancias de la franquicia lateral son para los vidrios colocados a la inglesa o con listón; Vidrio simple de grueso Anchura del renvalso y franquicia lateral: Vidrio de grueso de 6 a 60mm, franquicia

lateral con tolerancia de ± 0,5mm y anchura de renvalso con tolerancia de ± 1,0 a ± 6,5mm, en función de su grueso.

Vidrios. Los vidrios tendrían que ser protegidos con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas, impresiones producidas por la humedad, ya sea por caída de agua sobre los vidrios o por condensaciones debidas al grado higrotérmica del aire y variaciones de temperatura; mecánicas, golpes, recortes de superficie, etc. Acristalamiento con vidrio laminar y perfil continuo. Será del tipo especificado y no tendrá discontinuidades. Las variaciones en el grueso no serán superiores a ± 1 mm o variaciones superiores a ± 2 mm en el resto de las dimensiones. Acristalamiento con vidrio doble y perfil continuo. Será del tipo especificado y no tendrá discontinuidades. Las variaciones en el grueso no serán superiores a ± 1 mm o variaciones superiores a ± 2 mm en el resto de las dimensiones. Colocación del vidrio de doble hoja: en caso de hojas con diferente grueso, la más gruesa no se ha colocado en el interior. Acristalamiento con vidrio doble y masilla. Colocación correcta de las cuñas, con tolerancia en su posición ± 4 cm. Colocación de la masilla sin discontinuidades, grietas o falta de adherencia. Las variaciones en el grueso no serán superiores a ± 1 mm o variaciones superiores a ± 2 mm en el resto de las dimensiones. Colocación del vidrio de doble hoja: en caso de hojas con diferente grueso, la más gruesa no se tiene que colocar en el interior.

Sellado. Se verificará que la sección mínima del material de sellado en masillas plásticas de endurecimiento rápido es de 25 mm2; y en masillas plásticas de endurecimiento lento es de 15 mm2.

Control y aceptación

Comprobación una cada 50 acristalamientos, pero como mínimo de uno por planta.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Vidrios, Acristalamiento con vidrio laminar y perfil continuo, Acristalamiento con vidrio doble y perfil continuo, Acristalamiento con vidrio doble y masilla y Sellado.

Medición y abono

m2 medida la superficie acristalada totalmente acabada. Incluyente sistema de fijación: enmasillados, bandas preformadas, etc.…, protección y limpieza final.

En la mayoría de los vidrios planos hay que tomar el múltiplo inmediatamente superior tanto en longitud como en anchura de 3cm.

4.2.3.2.6 2.3 Protecciones Solares

4.2.3.2.6.1 2.3.1 Persianas

Protecciones de las aperturas de fachada, enrollables o de celos, de accionamiento manual o a motor, para oscurecer y proteger el interior.

Componentes

Persiana, guía, sistema de accionamiento, cajón de persiana y delgas.

Características técnicas mínimas

Delgas de madera. Altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Humedad inferior a 8% en zona interior y a 12% en zona litoral.

Delgas de aluminio. Altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Anodizado 20 micras en exteriores, 25 micras en ambiente marino.

Delgas de PVC. Peso específico mínimo 1,40 gr/cm3 y grueso mínimo del perfil 1 mm.

Persiana. Podrá ser enrollable o de celos. La persiana estará formada por delgas de madera, aluminio o PVC, siendo la lama inferior más rígida que las restantes.

Guía. Los perfiles en forma de O que conformen la guía, serán de acero galvanizado o aluminio anodizado y de grueso mínimo 1 mm.

Sistema de accionamiento. En caso de sistema de accionamiento manual. El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana. La polea será de acero o aluminio, protegidos contra la corrosión, o de PVC. La cinta será de material flexible con una resistencia a tracción cuatro veces superior al peso de la persiana. En caso de sistema de accionamiento mecánico. El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana. La polea será de acero galvanizado o protegido contra la corrosión. El cable estará formado por hilos de acero galvanizado, e irá alojado en un tubo de PVC rígido. El mecanismo del turno estará alojado en la caja de acero galvanizado, aluminio anodizado o PVC rígido.

Caja de persiana. En cualquier caso, la caja de persiana estará cerrada por elementos resistentes a la humedad, de madera, chapa metálica u hormigón, siendo practicable desde el interior del local. Así mismo serán estanques al aire y al agua de lluvia y se dotarán de un sistema de bloqueo desde el interior. Tendrá la consideración de puente térmico, a efectos de cálculo de la transmitancia térmica (Uno), si su área es >0,5m².

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial tendrían que cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Comprobación del certificado de origen.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Delgas de madera y Delgas de aluminio.

Ejecución

Condiciones previas

La fachada tendrá que estar acabada y el aislamiento ya colocado. Los vacíos en fachada ya estarán acabados, incluso el revestimiento interior, el aislamiento y la carpintería. Se evitarán los siguientes contactos: zinc en contacto con acero, cocer, plomo y acero inoxidable; aluminio con plomo y cocer; acero dulce con plomo, cocer y acero inoxidable; plomo con cocer y acero inoxidable; cocer con acero inoxidable.

Fases de ejecución

Persiana enrollable. Se situarán y aplomarán las guías, fijándose al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas. Estarán provistas, para su fijación, de perforaciones o patillas equidistante, de grueso > 1 mm y una longitud de 10 >cm. Tendrán 3 puntos de fijación para alturas no mayores de 250 cm, 4 puntos para alturas no mayores de 350 cm y 5 para alturas mayores. Los puntos de fijación extremos distarán de estos 25 cm como máximo. Las guías estarán separadas como mínimo 5 cm de la carpintería y penetrarán 5 cm en la caja de arrollamiento. Se introducirán en las guías la persiana y entre estas y las lamelas habrá una holgura de 5 mm. El rodillo se unirá a la polea y se fijará, mediante anclaje de sus apoyos a las paredes de la caja de arrollamiento cuidando que quede horizontal. El mecanismo de arrollamiento automático se fijará al menaje en el mismo plano vertical que la polea y a 80 cm del suelo. La cinta se unirá en sus extremos con el mecanismo de arrollamiento automático y la polea, quedando tres vueltas de reserva cuando la persiana esté cerrada. La lama superior de la persiana estará proveída de cintas, para su fijación al rodillo. La lama inferior será más rígida que las restantes y estará proveída de dos topes a 20 cm de los extremos para impedir que se introduzca totalmente en la caja de arrollamiento.

Persiana de celos. Si es corredera, las guías se fijarán adosadas al muro y paralelas a los lados del vacío, mediante tornillos o patillas, los forrajes de colgar y los pívots guía se fijarán a la persiana a 5 cm de los extremos. Si es abatible, el marco se fijará al muro por medio de tornillos o patillas, teniendo como mínimo dos puntos de fijación a cada lado del marco. Si es plegable, las guías se colocarán adosadas o empotradas en el muro y paralelas entre sí, fijándose mediante tornillos o patillas, se colocarán forrajes de colgar cada dos hojas de forma que ambos queden en el mismo vertical. La persiana quedará aplomada, ajustada y limpia.

Control y aceptación

Comprobaciones dos cada 50 unidades. Se prestará especial cura en la ejecución de los puentes térmicos. Situación y aplomado de las guías, penetración en la caja, 5 cm. Separación de la carpintería, 5 cm como mínimo. Fijación de las guías. Caja de persiana, fijación de sus elementos al muro. Estanqueidad de las juntas de encuentro de la caja con el muro. Aislando térmico. Sistema de bloqueo desde el interior, si se tercia. Lama inferior más rígida con topes que impidan la penetración de la persiana en la caja. Accionamiento de la persiana.

Medición y abono

ut o m2 de vacío cerrado con persiana, totalmente montada. Incluyendo todos los mecanismos y accesorios necesarios por su funcionamiento.

4.2.3.3 Subsistema defensas

4.2.3.3.1 Rejas

Elementos de seguridad fijos en vacíos exteriores constituidos por bastidor, entrepilastras y anclajes, para la protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE.

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos varios construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.

Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.

Componentes

Bastidor, entrepilastra y sistema de anclaje.

Características técnicas mínimas

Bastidor. Elemento estructural formato por pilastras y barandillas. Transmite los esfuerzos a los cuales es sometida la reja a los anclajes.

Entrepilastra. Conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandillas y pilastras.

Sistema de anclaje. Empotrada (patillas), tacos de expansión y tirafondo, etc...

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial tendrían que cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes. Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en

cada uno de los siguientes capítulos: Perfiles laminados y chapas, Tubos de acero galvanizado y Perfiles de aluminio anodizado.

Ejecución

Condiciones previas

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc..). Si son alféizares de fábrica el grueso mínimo no será inferior a 15 cm. Los vacíos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados. La reja quedará aplomada y limpia. Las rejas de acero tendrán que traer una protección anticorrosión mínima de 20 micras en exteriores y de 25 micras en ambiente marino.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos: Zinc en contacto con: acero, cocer, plomo y acero inoxidable; Aluminio con: plomo y cocer; Acero dulce con: plomo, cocer y acero inoxidable; Plomo con: cobre y acero inoxidable; Cocer con: acero inoxidable.

Fases de ejecución

Replantear y marcar la situación de los anclajes, según se especifique en la D.T.

Se aplomará y fijará a los menajes mediante el anclaje de sus elementos, vigilando que quede completamente aplomada. El anclaje al muro será estable y resistente, quedando estanco, no originando penetración de agua.

Control y aceptación

Se realizarán dos comprobaciones cada 50 unidades.

Aplomado y nivelado de rejas, sellado o engravado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle, comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones de la D.T.

Medición y abono

ut de reja totalmente acabada y colocada.

4.2.3.4 Subsistema impermeabilización y aislamientos

4.2.3.4.1 Aislamientos contra el fuego

Materiales o productos que tienen propiedades para impedir o retrasar la propagación del fuego. Tendrán que cumplir la suficiente resistencia al fuego según la normativa del CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura, tomando los valores de las diferentes acciones y coeficientes los obtenidos al DB-SE. Estos materiales pueden ser: pinturas, morteros o placas.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SÍ.

Procedimiento básico por la certificación de eficiencia energética de edificios. RD 47/2007 (BOE 31.01.2007).

Corrección de Errores del Real decreto 47/2007, de 19 de enero, por el cual se aprueba el Procedimiento básico por el Procedimiento básico por la certificación de eficiencia de edificios de nueva construcción.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. RD 1942/1993.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia en frente al fuego. RD 312/2005.

Mesa para la Interpretación de la Normativa de Seguridad Contra Incendios, TINSCI.

Instrucción Técnica Complementaria, ITC-MIE-AP 5. BOE. 149; 23.06.82.

Manual de Autoprotección. Guía por el desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios.

Prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE. 20.10.79.

Protección contra incendios en establecimientos sanitarios. BOE. 252; 07.01.79.

Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. RD. 2267/2004.

UNE. UNE 48287-1:1996 Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Parte 1: Requisitos.

UNE 48287-2:1996 Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Parte 2: Guía para la aplicación.

4.2.3.4.2 Pinturas ignifugas intumescentes

Preparación y aplicación de un recubrimiento de pintura sobre perfiles estructurales metálicos, para aumentar la resistencia y estabilidad al fuego del elemento, mediante diferentes capas aplicadas en obra.

Ejecución

Condiciones previas

Se tienen que eliminar las posibles incrustaciones de cemento o de cal y se tiene que desengrasar la superficie. Tiene que tener el color, la brillantez y la textura uniformes. En el revestimiento no tiene que haber fisuras, bolsas ni otros defectos, y tiene que cubrir completamente todas las partes descubiertas de los perfiles, incluido las no accesibles. Se tienen que parar los trabajos cuando se den las siguientes condiciones: las temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C, la humedad relativa del aire > 60%, la velocidad del viento > 50 km/h o llueva. Si un golpe realizado los trabajos se dan estas condiciones, se tiene que revisar el trabajo hecho 24 h antes y se tienen que rehacer las partes afectadas. No se puede pintar sobre apoyos muy fríos ni sobrecalentados.

Fases de ejecución

Preparación de la superficie a pintar, rozado del óxido y limpieza previa si es necesario, con aplicación de las capas de imprimación, de protección o de fondo, necesarias y del tipo adecuado según la composición de la pintura de acabado. El sistema de aplicación del producto se tiene que escoger de acuerdo con las instrucciones del fabricante y la autorización de la D.F. Cuando el revestimiento esté formato por mes de una capa, la primera se tiene que aplicar ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante. Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de pintura de acabado. La pintura de acabado no tiene que impedir el desarrollo de la espuma que genera la pintura intumescente y su consecuente expansión en caso de incendio. La imprimación tiene que compatibilizar la protección anticorrosiva con la protección al fuego. Tiene que tener una consistencia adecuada para su aplicación con carrete, brocha o pistola.

Control y aceptación

Tiene que comprobarse la compatibilidad entre la capa de imprimación antioxidante y la pintura intumescente, al igual que con la pintura de acabado.

Medición y abono

m² de superficie realmente pintada según las especificaciones de la D.T.

4.2.3.4.3 Morteros

Formación de revestimiento aislante con mortero sobre elementos superficiales o lineales.

Componentes

Revestimiento aislante de 1 a 1,5 cm de grueso con mortero de escayola y perlita extendido sobre elementos superficiales con medios manuales. Revestimiento aislante de 2 a 5 cm de grueso con mortero de cemento y perlita con vermiculita, proyectado sobre elementos superficiales o lineales.

Ejecución

Condiciones previas

El aislamiento tiene que ser continuo y tiene que cubrir toda la superficie para aislar. Tiene que tener un aspecto uniforme y sin defectos. A la superficie seca no hay de haber fisuras, agujeros u otros defectos. Se tiene que aplicar sobre superficies limpias. Se tienen que picar los elementos no rugosos para favorecer la adherencia del mortero. La temperatura de trabajo tiene que ser ≥ 5°C. Se tiene que aplicar antes de que se haya iniciado el proceso de adormilado. Se tiene que proteger de lluvias, heladas, temperaturas altas, vibraciones e impactos hasta su endurecimiento. No se tienen que añadir aditivos al producto preparado.

Fases de ejecución

Aislamiento extendido con medios manuales. Limpieza y preparación del apoyo, tendido del material. La superficie del revestimiento tiene que quedar lisa, con la planitud y el aplomado previstos. Tolerancias de ejecución: Planitud: ± 10 mm/2 m, Aplomado: ± 10 mm/3m.

Aislamiento proyectado. Limpieza y preparación del apoyo, proyección del material varías capas, curado. El aislamiento tiene que quedar muy adherido al apoyo. El elemento tiene que quedar revestido de manera uniforme y con acabado rugoso. Tolerancias de ejecución: por grueso de 2 a 5cm entre –2 a +15 mm.

Medición y abono

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

4.2.3.4.4 Aislamientos térmicos-acústicos

Materiales o productos que tienen propiedades para impedir o retrasar la propagación del calor, frío y/o ruidos. Estos materiales pueden ser rígidos, semirrígidos, flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB HE, de Ahorro de Energía. DB HE1, de Ahorro de Energía, Limitación de la demanda energética. DB HR, Protección frente al ruido.

Ecoeficiencia en los edificios. RD 21/2006.

R Y T E. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. RD 1027/2007 (BOE 29.08.2007).

Procedimiento básico por la certificación de eficiencia energética de edificios. RD 47/2007 (BOE 31.01.2007).

Corrección de Errores del Real decreto 47/2007, de 19 de enero, por el cual se aprueba el Procedimiento básico por el Procedimiento básico por la certificación de eficiencia de edificios de nueva construcción.

Condiciones acústicas. NBE-CA-88. (BOE 8.10.1988)

Ley de protección contra la contaminación acústica. Ley 16/2002.

Ley del ruido. Ley 37/2003.

Contaminación acústica. RD 1513/2005.

Normas sobre la utilización de las espumes de urea-formol usadas como aislantes a la edificación. BOE. 113; 11.05.84

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.3.4.5 Rígidos, semirrígidos y flexibles

Componentes

Aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con láminas de alguno otro material), camisas aislantes, aislantes semirrígidos, aislantes flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretanos, polietilenos), fijaciones: material de unión (adhesivos o pegamentos de contacto o de presión, pegatinas térmicas) o con sujeciones (fajo de aluminio, perfiles laterales, claves inoxidables con cabeza de plástico y cintas adhesivas)

Características técnicas mínimas

Aislamiento en camisas aislantes. En cañerías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente. El aislamiento térmico de redes enterradas tendrá que protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o derramamientos. Las válvulas, argollas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente porque al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

Aislamiento en placas. Formación de aislamiento con placas y fieltros de diferentes materiales, poliestireno expandido, extrae, expandido con ranuras en una de sus caras, expandido moldeado para tierra radiante, espumas de poliuretano, de lana de vidrio o lana de

roca, de corcho aglomerado, de vidrio celular. Todas se pueden colocar fijadas mecánicamente, y sin adherir. Los poliestirenos, lanas de vidrio y corcho aglomerado se pueden colocar también con mortero y pegatina. Las de vidrio celular con mortero y pasta de tiza. Las de poliuretano, lanas de vidrio y corcho aglomerado también se pueden colocar con oxiasfalto. Sólo las placas de poliestireno pueden ir fijadas a los conectores que unen la pared pasando con la estructura y sujetas a estos mediante arandelas de plástico.

Aislamiento en plafones sándwich. Revestimientos fonoabsorbentes realizados con paneles de plancha perforada y lana de roca en el interior.

Control y aceptación

Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores. Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad tendrían que tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB HE 1 del CTE, por el que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos. Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los cuales tengan forma de placa o manta. Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM -C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Estas características se determinarán cada 1.000 m² de superficie o fracción, en camisas aislantes cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 m² o fracción.

Ejecución

Condiciones previas

El aislamiento tiene que quedar muy adherido al apoyo, excepto cuando se coloca no adherido. Tiene que tener un aspecto uniforme y sin defectos. El apoyo tiene que ser limpio. Tiene que ser continuo y tiene que cubrir toda la superficie para aislar. Se tiene que trabajar con vientos inferiores a 30 km/h. El aislamiento se tiene que proteger de la lluvia durante y después de la colocación. El material colocado se tiene que proteger de impactos, de presiones u otras acciones que lo puedan alterar. El poliuretano y el poliestireno se tiene que proteger de una exposición solar muy larga.

Fases de ejecución

Preparación del elemento (recortes, etc...)

Limpieza y preparación del apoyo. Las placas y los fieltros tienen que quedar colocados a tocar, a rompejuntas. En las placas que van fijadas a los conectores, el junto entre las placas no tiene que coincidir con el conector de la pared. En las placas colocadas no adheridas, se tienen que tomar las precauciones necesarias porque ni el viento ni otras acciones no lo desplacen. Cuando el aislamiento trae barrera de vapor (papel kraft), esta tiene que quedar situada a la cara caliente del aislamiento. Cuando el aislamiento va revestido con lámina plástica (protección elástica, lámina plástica de color blanco o tela decorativa), esta tiene que quedar situada a la cara vista del aislamiento. Cuando el aislamiento trae papel kraft o protección elástica, los juntos tienen que quedar sellados con cinta adhesiva. Cualquier agujero a la barrera de vapor en la ejecución, tiene que ser reparado con cinta adhesiva impermeable al vapor.

Colocación del elemento

Placas colocadas con pegatina, oxiasfalto, emulsión bituminosa o pasta de tiza. El apoyo tiene que estar libre de materias extrañas (polvo, grasas, aceites, etc.). El grado de humedad del apoyo tiene que estar dentro de los límites especificados por el fabricante.

Placas moldeadas para tierra radiante. Las placas tienen que quedar apretones de manos por los bordes, colocadas de forma que las ranuras para alojar los conductos de

calefacción queden alineadas y sean continuas. La cara lisa de la placa tiene que quedar apoyada en base al pavimento y los resaltos para apoyo de los conductores, tienen que quedar a la parte superior.

Aislamiento exterior para apoyo de revestimiento continuo. La mezcla adhesivo-cemento, tiene que ser homogénea. No tiene que tener grumos ni partes secas. La pegatina se tiene que aplicar siguiendo las instrucciones del fabricante. La fijación mecánica de las placas se tiene que hacer desprendido de 24 h, como mínimo, de haberlas colocado. El proceso de aplicación de la malla tiene que constar de una primera capa de pegatina, colocación de la malla a presión sobre la pegatina fresca y a continuación, una capa de pegatina. La malla tiene que cubrir toda la superficie a revestir y quedar totalmente recubierta por la pegatina. En los puntos singulares (esquinas, ángulos de aperturas, etc..), la malla tiene que ir reforzada. Tiene que formar una superficie plana, sin bolsas. Tiene que quedar muy adherida al revestimiento. Grueso de la capa de pegatina bajo las placas: ≤ 6 mm. Encabalgamiento de la malla: ≥ 10 cm y planitud: ± 3 mm/2 mm.

Control y aceptación

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios porque no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede sujete con el paso del tiempo. Tendrá que comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en frentes de forjado y apoyos, según las especificaciones de la D.T. o de la D.F. Se comprobará la ventilación de la cámara de aire si hubiera.

Medición y abono

m² de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el apoyo, en el supuesto de que sean necesarias.

ml de camisas aislantes.

4.2.3.4.6 Aislamientos conta la humedad

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores. Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizando con el apoyo o por sí mismos, o láminas y placas.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB HS, Salubridad. DB HE1, de Ahorro de Energía, Limitación de la demanda energética.

Ecoeficiencia en los edificios. RD 21/2006.

R Y T E. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. RD 1027/2007 (BOE 29.08.2007).

Procedimiento básico por la certificación de eficiencia energética de edificios. RD 47/2007 (BOE 31.01.2007).

Corrección de Errores del Real decreto 47/2007, de 19 de enero, por el cual se aprueba el Procedimiento básico por el Procedimiento básico por la certificación de eficiencia de edificios de nueva construcción.

UNE. Sistemas de impermeabilización de materiales bituminosos. UNE 104400-2:1995, UNE 104400-3:1999, UNE 104400-5:2000, UNE 104402:1996. Sistemas de impermeabilización de materiales plásticos. UNE 104416:2001, UNE 104421:1995.

4.2.3.4.7 Imprimadores

Capa de cobertura para impermeabilización de menajes horizontales o verticales, mediante la aplicación de un producto líquido.

Componentes

imprimadores bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster) y el alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

Ejecución

Condiciones previas

El recubrimiento aplicado tiene que formar una capa uniforme y continua, que tiene que cubrir toda la superficie a impermeabilizar. Tiene que quedar muy adherido al apoyo. El grueso total del recubrimiento, el número de capas y la forma de aplicación tienen que ser las definidas a la D.T. o en su defecto, las especificadas por la D.F. Se tienen que parar los trabajos en el caso de lluvia, nieve o si la velocidad del viento es superior a 50 km/h. Se tienen que realizar a una temperatura ambiente superior a los 10°C. Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se tienen que desviar y conducir afuera del área a impermeabilizar. Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se tienen que corregir antes de la ejecución. La superficie del apoyo tiene que estar limpia de polvo, de aceites o grasas, no tiene que tener material engranado. Los trabajos no se tienen que continuar antes de que se seque la imprimación.

Fases de ejecución

Limpieza y preparación de la superficie. Antes de aplicar el producto, el apoyo se tiene que tratar con una capa de imprimación.

Aplicación de la imprimación, en su caso. Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas necesarias del producto.

Control y aceptación

Los imprimadores tendrían que llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas para ser aplicados. En la recepción del material tiene que controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, tienen que poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Medición y abono

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T. Dentro de esta unidad se incluye la preparación de la superficie y los trabajos que hagan falta para su completa finalización.

4.2.4Sistema compartimentación interior / acabados

4.2.4.1 Subsistema particiones

4.2.4.1.1 Tabiques

Pared sin misión portante.

4.2.4.1.1.1 Tabiques de bloques de hormigón

Tabique de bloques de hormigón con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, de altura no mayor de 9m, que puede ir, o no, reforzado con armadura.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. CTE-DB SE-AE, Documentos Básicos Seguridad Estructural, Acciones a la Edificación; CTE-DB SE-F, Documentos Básicos Seguridad Estructural, Fábrica; CTE-DB SÍ. Anejo F, Fábrica, Resistencia al fuego de los elementos de ladrillo cerámico o silicio-calcáreo y el bloque de hormigón; CTE-DB HR, Protección enfrente al Ruido.

Condiciones acústicas. NBE-CA-88. (BOE 8.10.1988)

Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02. BOE. 11/10/02.

Norma reglamentaria de edificación sobre acciones en la edificación en las obras de rehabilitación estructural de techos de edificios de viviendas, NRE-AEOR-93. O. 18/01/94.

Pliego General de Condicionas para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. BOE. 3/08/88.

Pliego General de condicionas para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción, RY-85. BOE. 10/06/1985

Pliego General de condicionas para la recepción de bloqueas de hormigón en las obras de construcción, RB-90. BOE. 165; 11/07/90.

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Bloque de hormigón, mortero, cemento armado y revestimiento interior.

Características técnicas mínimas

Bloques de hormigón. Los bloques podrán ser de diferentes tipos, categorías y grados según normas UNE. El tipo viene definido por su índice de macizo (vacío o macizo), acabado (cara vista o a revestir) y dimensiones. La categoría (R3, R4, R5, R6, R8 o R10), viene definida por la resistencia del bloque a la compresión; por otro lado, el grado (I o II), vendrá dado por su capacidad de absorber agua. Los bloques para revestir no tendrán fisuras en sus caras vistas y tienen que presentar una textura superficial adecuada para facilitar la adherencia del posible revestimiento. Los bloques a cara vista tendrían que presentar en sus caras exteriores una coloración homogénea y una textura uniforme, no teniendo que ofrecer en estas caras coqueras, descantillados o desmantelamientos. Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón (cementos, agua, aditivos, áridos, hormigón), cumplirán con las normas UNE sin perjuicio del establecido en la Instrucción EHE. Las características de aspecto, geométricas, físicas, mecánicas, térmicas, acústicas y de resistencia al fuego de los bloques de hormigón cumplirán el especificado a las normas UNE. En el caso de piezas especiales, estas tendrían que cumplir las mismas características físicas y mecánicas exigidas a los bloques. La resistencia a compresión de los bloques de hormigón resistentes con función estructural será mayor o igual a 6 N/mm².

Mortero. En la confección de morteros, se utilizarán las cal aéreas y orgánicas clasificadas a la Instrucción para la Recepción de Cal RC-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de grandes, contenido de fines, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas a la Norma DB SE-F. Así mismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03. Los posibles aditivos incorporados al mortero antes o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante que, el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma DB SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipos. La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos a la Norma DB SE-F. Así mismo, la dosificación seguirá el establecido a la Norma DB SE-F, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

Cemento armado. Cumplirá las especificaciones llamadas a la Instrucción EHE.

Revestimiento interior. Podrá ser de escayolado y enlucido de tiza, etc...

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Bloque de hormigón, revestimiento interior, Cementos. Agua, Cal, Áridos y Morteros. Cuando los bloques suministrados estén amparados por un sello de calidad oficialmente reconocido por la Administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción a comprobar que los bloques llegan en buen estado y el material esté identificado con el establecido en el apartado 5.2 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción" RB-90.

Ejecución

Condiciones previas

Nivelación del arranque del muro y limpieza, si fuera necesario, de la superficie de apoyo. Replanteo previo. Se colocará a cada lado de la planta una mira recta y aplomada, con las referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles

entre las miras. Se marcarán las diferentes alturas, y se elevarán de una a una las diversas hiladas para asegurar la horizontalidad de estas. Se realizarán los enfoscados interiores transcurridos 45 días después de acabar la fábrica para evitar fisuraciones por retracción del mortero de las juntas. No se llenarán las juntas horizontales en todo el grueso del bloque. Se evitarán caídas de mortero tanto en el interior de los bloques como en la cámara del trasdosaste.

Fases de ejecución

En tabiques con muros ordinarios (altura menor de 3,50 m). En los bloques se humedecerá únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, por hiladas a nivel, excepto cuando el bloque contenga aditivo hidrofugante. Se tendrían que dejar las ligadas cuando dos partes de una fábrica tengan que levantarse en diferentes periodos. La que se ejecute primero se dejará escalonada, si no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes y salientes. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas, extendiéndose el mortero sobre la superficie maciza del asiento del bloque, quedando las juntas horizontales siempre enrasadas. La última hilada estará formada con bloques de coronación, con el fondo ciego en su parte superior, para recibir el hormigón de la cadena de enlace. Este tipo de pieza se utilizará también en la ejecución de los dinteles. Estas se realizarán colocando las piezas sobre un bajo puente y se recibirán entre sí con el mismo mortero utilizado en el resto del tabique dejando libre el canal de las piezas para la colocación de armaduras y vertido del hormigón. Se conservarán, mientras se ejecute la fábrica, los plomos y niveles de forma que el menaje resulte con todas las juntas alineadas y a nivel. Se suspenderá la ejecución de la fábrica en tiempo lluvioso o de heladas. El curado del hormigón en dinteles se realizará regándolas durando un mínimo de 7 días.

En tabiques con muros esbeltos (altura comprendida entre 3,50 m y 9 m). Cada 5 bloques se dispondrá un apoyo de cemento armado, de dimensiones igual al grueso del tabique. Cada 5 hiladas, inmediatamente encima de la hilada de bloque, se colocará una pieza de dintel, y se recibirá a la última hilada de bloque con mortero, dejando libre el canal de la pieza para la colocación de armadura y vertido de hormigón, vigilando que, al compactar el hormigón, queden correctamente rellenados los vacíos. Se dispondrá, a la última hilada de la fábrica como enlace unilateral del forjado, un aro (encadenado) de cemento armado. Se suspenderá la ejecución de la fábrica en tiempo lluvioso o de heladas.

Acabados. Se recogerán las rebabas de mortero, en el asentamiento del bloque y se estrecharán contra la junta, procurando que esta quede totalmente llena, en muros de bloque para revestir. Se vigilará el rejuntado de los muros de bloque caravista.

Control y aceptación

Dos comprobaciones por planta. Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Gruesos, Desplomes, Unión entre los tabiques y Planitud.

Medición y abono

m² de tabique de bloque de hormigón, recibido con mortero de cemento, con encadenados o no de cemento armado cada 5 hiladas y relleno con cemento armado cada 5 bloques. Incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas despuntes, solapas, roturas y limpieza.

4.2.4.1.2 Mamparas

Elemento separador vertical y de estructura ligera, generalmente fijado a la obra. Se utiliza para compartimentar espacios.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. CTE-DB SU, Seguridad de Utilización; CTE-DB HR, Protección enfrente al Ruido.

Norma básica de la edificación sobre condicionas acústicas en los edificios. NBE-CA-88. BOE. 8/10/1988.

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.4.1.2.1 Madera

Sistema modular para particiones interiores formato por mamparas desmontables, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles de madera ver u oculta y un panel ciego, encristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o ventanas.

Componentes

Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar, entramado, panel, cierre, perfiles de acabado, piezas de ensambladura y fijación, cubrejuntas y ribete.

Características técnicas mínimas

Entramado. Estará formado por una serie de perfiles: perfil apoyo, intermedio, reparto y guía. Los perfiles de madera maciza estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y escamadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.

Panel. Constituido por elementos que se acoplan individualmente o por separado sobre la armadura, podrán ser opacos y estar formatos por material de base como, por ejemplo: fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.…, o material de chapado cómo: madera, chapa de aluminio, de acero, etc.…, también material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico, etc.…). El acabado puede ser: pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc... Así mismo podrán ser de paneles sándwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio anodizado o prelacado con alma de lana de roca o similar. También pueden ser transparentes o translúcidos: vidrios simples o dobles, (en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien vidrios sintéticos (metacrilato, etc.…).

Cierre. En caso de que el panel tenga puertas.

Perfiles de acabado. Perfil de zócalo para paso horizontal de instalaciones.

Piezas de acoplamiento y fijación. Tensor, escuadra de fijación, etc.… serán de acero protegido contra la corrosión. Los galces podrán ser de madera muy dura como roble, haya, etc...

Cubrejuntas y remaches. Serán de madera, presentando sus caras y cantos ver, cepillados y escamados.

Control y aceptación

Se realizarán las correspondientes comprobaciones de identificación y ensayos de los siguientes capítulos: Perfiles de madera, Tableros de madera o corcho, Pinturas o barnices, Vidrio y Espumas elastoméricas.

Los materiales y equipos de origen industrial tendrían que cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

Se replanteará la mampara a colocar. Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el alicatado, techo o menaje para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

Fases de ejecución

Mampara desmontable. Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o menaje, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles apoyo, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, teniendo que quedar nivelados. En caso de entramado ver, se colocará el panel entre caras de perfiles apoyo e intermedio, con interposición de falcas o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante remaches. En caso de entramado oculto, el panel se colocará sobre las dos caras de perfiles apoyos e intermedios fijándolo mediante tornillos, y se colocará el tapajuntas.

Mampara fija. Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o menaje, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles apoyo y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, teniendo que quedar nivelados. En caso de entramado ver, se colocará el panel entre caras de perfiles apoyo e intermedio, con interposición de falcas o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante remaches. En caso de entramado oculto, el panel se colocará sobre las dos caras de perfiles apoyos e intermedios fijándolo mediante tornillos.

Acabados. El panel quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, llanuras, aplomadas y resistentes a los impactos horizontales.

Control y aceptación

Una comprobación cada 10 mamparas, pero no menos de uno por planta.

Condiciones de no aceptación automática son los siguientes: Replanteo. Colocación de: perfil continuo, pernos, tensor, panel y perfil.

Medición y abono

m² de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles de acero madera y panel o acristalamiento, incluso taladros, fijación a menajes, ajustado de obra, presentación, nivelado y aplomado, canalizaciones, repaso y ajustamiento final.

4.2.4.1.3 Carpinterías interiores

Tienen por objetivo el cierre de las aperturas interiores, dotando el edificio de las prestaciones de acceso a las diferentes dependencias. También incluye el cierre de armarios empotrados.

4.2.4.1.3.1 Puertas de madera

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. CTE-DB HR, Protección enfrente al Ruido.

Norma básica de la edificación sobre condicionas acústicas en los edificios. NBE-CA-88. BOE. 8/10/1988.

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Forrado de bastimento de base con pieza de renvalso y cubrejuntas o el propio bastimento colocado directamente sobre fábrica.

Escuadrada de madera de peso específico ≥ a 450kg/m3 y humedad ≤15%.

Remaches de madera cuando dispongan de acristalamiento.

Protección de pintura, lacado o barniz.

Accesorios y herramientas, juntos perimetrales, etc...

Características técnicas mínimas

Los tableros de madera a listonados y los de madera contrachapada cumplirán las normas UNE correspondientes.

Control y aceptación

El suministrador acreditará la vigencia de la certificación de conformidad de los perfiles y escuadradas con los requerimientos reglamentarios: ensayos, distintivos y marcajes CEE.

Las escuadradas no presentarán grietas, hongos ni golpes, y los ejes serán rectilíneos. Las uniones se harán con maclajes rígidos, formando ángulos rectos.

Ejecución

Condiciones previas

El almacenamiento será en lugar protegido de la humedad y alejado de posibles impactos.

El bastimento tiene que estar muy aplomado, sin deformaciones de los ángulos, al nivel y al plan previstos, empotrado en el tierra o fijado mecánicamente.

Fases de ejecución

Presentación de la puerta.

Colocación de la herramienta.

Fijación definitiva.

Limpieza y protección.

Tolerancias de ejecución. Horizontalidad: ± 1 mm. Aplomado: ± 3 mm. Pla previsto de la hoja respecto al bastimento: ± 1 mm. Posición de la herramienta: ± 2 mm. Puertas. Franquicia entre las hojas y el bastimento: ≥ 0,2 cm. Franquicia entre las hojas y el pavimento: entre 0,2 cm y 0,4 cm. Fijaciones entre cada hoja y el bastimento: ≥3.

Control y aceptación

La puerta tiene que abrir y cerrar correctamente. Toda la herramienta tiene que ir fijada al bastidor de cada hoja o bien al refuerzo. La hoja que no traiga valla se tiene que fijar al bastimento por medio de dos pasadores.

Medición y Abono

m² de luz de obra de elemento colocado. Incluyendo en el precio la parte proporcional de ayudas para su colocación, elementos de conexión, cubrejuntas y herramientas. No se incluye el coste de la colocación de los bastimentos, las pinturas ni los barnices.

Los elementos singulares de ebanistería se medirán y valorarán por unidades (ut) completamente acabadas y puestas a la obra según especificaciones de la D.F.

4.2.4.1.3.2 Puertas metálicas

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. CTE-DB HR, Protección enfrente al Ruido.

Norma básica de la edificación sobre condicionas acústicas en los edificios. NBE-CA-88. BOE. 8/10/1988.

UNE 85103:1991 Ej. Puertas y cancelas pivotantes abatibles. Definiciones, clasificación y características.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Forrado de bastimento de base con pieza de renvalso y cubrejuntas o el propio bastimento colocado directamente sobre fábrica.

Puerta metálica colocada,

Mecanismos para un funcionamiento correcto de apertura y cierre, con los cubrejuntas colocados o trapa metálica practicable.

Características técnicas mínimas

Los perfiles y chapas cumplirán las normas UNE correspondientes.

Control y aceptación

El suministrador acreditará la vigencia de la certificación de conformidad de los perfiles y escuadras con los requerimientos reglamentarios: Ensayos, distintivos y marcajes CEE.

En el caso de acero laminado en caliente y conformado frío, los perfiles irán protegidos con imprimación anticorrosiva.

Las escuadradas no presentarán grietas, hongos ni golpes, y los ejes serán rectilíneos. Las uniones se harán con malajes rígidos, formando ángulos rectos.

Ejecución

Condiciones previas

Para la colocación del bastimento se tienen que prever los gruesos de los acabados del menaje o del apoyo al cual esté sujete. Se tiene que colocar con la ayuda de elementos que garanticen la protección del bastimento contra los impactos durante todo el proceso constructivo y otros que mantengan el escuadrado hasta que quede muy trabado a la obra.

Fases de ejecución

Replanteo.

Colocación, aplomado y nivelado del bastimento, y sellado de los juntos.

Montaje de las hojas móviles.

Eliminación de los rigidizadores.

Colocación de los mecanismos y los cubrejuntas.

Limpieza de todos los elementos.

Tolerancias de ejecución. Replanteo: ± 10 mm. Nivel previsto: ± 5 mm. Horizontalidad: ± 1 mm. Aplomado: ± 2 mm/m

Control y aceptación

Tiene que abrir y cerrar correctamente. No tiene que gravitar ningún tipo de carga sobre el bastimento. Distancia entre anclajes galvanizados: ≤ 60 cm. Distancia de anclajes galvanizados a los extremos: ≤ 30 cm. Franquicia entre la hoja y el bastimento: ≤ 0,2 cm El bastimento tiene que estar muy aplomado, sin deformaciones de los ángulos, al nivel y al plan previstos. Los remaches y los juntos de materiales blandos tienen que ser limpios y tienen que quedar libres. La puerta, un golpe incorporada a la obra, tiene que cumplir los requisitos de resistencia mecánica, seguridad de uso e higiene y salud establecidos a la norma UNE 85103. Franquicia entre la hoja y el pavimento: ≥ 0,2 cm, ≤ 0,4 cm.

Medición y Abono

Unidad medida según las especificaciones de la D.T.

4.2.4.2 Subsistema pavimentos

4.2.4.2.1 Continuos

Revestimiento de suelos en interiores ejecutados de forma continua con uno conglomerando y un material de adición, pudiendo recibir diferentes tipos de acabado.

Pueden ser de hormigón, terrazo continuo, de morteros o de resinas sintéticas.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. CTE-SU 1, Seguridad enfrente al riesgo de caídas; en relación con deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento; CTE-HR, Protección frente al ruido.

Código de Accesibilidad de Cataluña. Ley 20/1991.

Condiciones acústicas. NBE-CA-88. (BOE 8.10.1988)

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Conglomerando, áridos, agua, aditivos en masa, productos de acabado, pintura, desmoldeando, resina de acabado, malla electrosoldada de redondos de acero, lámina impermeable, juntas, materiales de revestimiento y sistemas de fijación.

Características técnicas mínimas

Conglomerando. Cemento. Cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

Materiales bituminosos. Podrán ser de mezcla en caliente constituida por uno conglomerando bituminoso y áridos minerales.

Materiales sintéticos. Resinas sintéticas, etc...

Áridos. La arena podrá ser de mina, río, playa lavada, machucado o mezcla de ellas. La graba podrá ser de río, machucado o cantera.

Agua. Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

Aditivos en masa. Podrán ser pigmentos.

Productos de acabado. Pintura. Constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.…) o disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelo, lacado nitro celulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, barnices, pinturas bituminosas, intumescentes e ignifugues, etc.…). Aglutinantes cómo: colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.…). Desmoldeando, servirá de material desencofrando para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura "in situ" permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de endurecimiento. No alterará cabeza de las propiedades del hormigón, tendrá que ser estable, servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Así mismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.

Resina de acabado. Tendrá que ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Tendrá que ser impermeable al agua, resistente en la base, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá groguear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas o húmedas, con frío o calor, podrá repintar y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realzará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos acabados.

Malla electrosoldada de redondos de acero.

Lámina impermeable.

Juntas. Por el relleno de las juntas se utilizarán: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc... Por el sellado de juntas, material elástico de fácil introducción en las juntas. Los cubrejuntas podrán ser: perfiles o bandas de material metálico o plástico.

Sistema de fijación.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Conglomerando, Áridos, Material de adición, Cementos, Agua y Arenas (áridos).

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento, los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1. El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV/ 12633:2003 empleando lo escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Ejecución.

Condiciones previas

En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fuera, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una emprimación con un riego de emulsión de betún. En caso de pavimento de hormigón continúo tratado superficialmente, con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la bureada superficial del hormigón del forjado o solera mediante rascado con cepillos metálicos. En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tienen mes de 28 días, se rascará la superficie y se aplicará una emprimación previa, de acuerdo con el tipo de apoyo y el mortero a aplicar.

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados en el interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el grueso del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

Fases de ejecución

Pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas. En caso de mortero autonivelante, este se aplicará con espátula dentada hasta un grueso no menor de 2 mm. En caso de mortero no autonivelante, este se aplicará mediante llanura o espátula hasta un grueso no menor de 4 mm.

Pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta grueso no menor de 5 mm.

Pavimento de terrazo continuo. Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento. Preparación de los juntos. Colocación del mortero de emprimación. Colocación de la malla de fibra de vidrio. Colocación de la malla alveolar. Colocación del mortero de acabado. Rebajado, pulido y abrillantado. En el pavimento o hay de haber grietas, manchas, cambios de tonalidad ni otros defectos superficiales. La superficie del pavimento tiene que ser pulida y abrillantada. No se tiene que ver marcas ni señales de la polidora. La superficie acabada tiene que ser plana y tiene que tener una textura uniforme y una coloración homogénea. Grueso de la capa del mortero de emprimación: 3mm. Grueso de la capa del mortero de acabado: 10mm. Absorción de agua (UNE 127-002).

Pavimento de hormigón. Acabado sin aditivos. Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento. Colocación de la armadura, si es el caso. Colocación y vibración del hormigón. Realización de la textura superficial. Protección del hormigón y cura. No hay de haber grietas ni discontinuidades. La superficie acabada tiene que estar remolinada mecánicamente o deslizada. Tiene que tener la textura uniforme, con la planitud y el nivel previstos. Hay de haber juntos transversales de retracción cada 25m² con distancias entre ellos no superiores a los 5 m. Los juntos tienen que ser de una profundidad ≥ 1/3 del grueso y de una anchura de 3 mm, y tienen que cumplir las especificaciones de su pliegue de condiciones. Hay de haber juntos de dilatación, a distancias no superiores a los 30 m, de todo el grueso del pavimento. También se tienen que dejar juntos en los encuentros con otros elementos constructivos. Estos juntos tienen que ser de 1cm de anchura y tienen que estar abujardados con poliestireno expandido. Los juntos hormigonamiento tienen que ser de todo el grueso del pavimento y se tiene que procurar que coincidan con los juntos de retracción. Dureza Brinell superficial de la capa de mortero (UNE EN ISO 6506/1) medida con una bola de 10 mm de diámetro ≥ 3 kg/mm2. Resistencia característica estimada del hormigón de la losa (Fest) a la cabeza de 28 días será ≥ 0,9 x Fck. Tolerancias de ejecución: Grueso: ± 10% del

grueso; Nivel: ± 10 mm; Planitud: ± mm/3 m. El f hormigonamiento se tiene que hacer a una temperatura ambiente de entre 5°C y 40°C. Se tiene que vibrar hasta conseguir una demasiada compacta, sin que se produzcan segregaciones. Durante el tiempo de cura y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se tiene que mantener húmeda la superficie del hormigón. Este proceso tiene que durar como mínimo 15 días en tiempo caluroso y seco, y 7 días en tiempo húmedo. El pavimento no se tiene que pisar durante las 24 h siguientes a su formación.

Acabados. Con adoquina. será con piedras niveladas sobre capa de mortero de 5 cm. Se extenderá la bureada de cemento sobre las juntas, regándose posteriormente durante 15 días. Se eliminarán los restos de bureada y se limpiará su superficie. Con gravilla. Será con capa de mezcla de arena y grava de al menos 3 cm de grueso colocada sobre el terreno, de forma que quede suelta o firme. Con terrazo in situ. Será con capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la cual se extenderá una capa de mortero de 1,50 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,50 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m. Se hará intermediando pulido con máquina de disco horizontal de la capa de mortero de acabado. Con aglomerado bituminoso. Será con capa de aglomerado hidrocarbonato tendido mediante procedimientos mecánicos hasta grueso de 40 mm. El acabado final se hará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80ºC. Tractado superficialmente. Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas intermediando, brocha, cepillo, rodillo o pistola. De hormigón tratado con mortero hidráulico: será mediante aplicación del mortero hidráulico sobre el hormigón por espolvorear con un mortero en seco o a la llanura con un mortero en pasta.

Con mortero hidráulico polimérico. El acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor. De hormigón tratado superficialmente con endurecedor-colorante. Podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; esta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de endurecimiento plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Juntas. En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 10 a 20 mm y su profundidad igual al del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajustamiento. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del grueso del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente la junta se realizará mediante un cajón practicado a máquina en el pavimento. Según el CTE DB HS punto 2.2.3.

Control y aceptación

Comprobación del apoyo: Se comprobará la limpieza del apoyo y emprimación. Grueso de la capa de base y de la capa de acabado. Disposición y separación entre bandas de juntas. Planitud con regla de 2m.

Medición y abono

m² de pavimento continuo realmente ejecutado. Incluyentes pinturas, endurecedores, formación de juntas eliminación de restos y limpieza.

m3 de volumen realmente ejecutado.

Pavimento de hormigón acabado con aditivos. Medido de acuerdo con las secciones-tipos señaladas a la D.T. Estos criterios incluyen el acabamiento específico de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad. No se incluyen en estos criterios las reparaciones de irregularidad superiores a las tolerables. No es de abono en esta unidad de obra el riego de cura. No son de abono en esta unidad de obra los juntos de retracción ni los de dilatación. No se incluye dentro de esta unidad de obra el abono de los trabajos de preparación de la superficie existente. Tendido con reglo vibratorio, queda incluido el montaje y desmontaje del encofrado lateral, en el caso en que sea necesario.

4.2.4.2.2 Flexibles

Menaje horizontal colocado sobre forjado o solera con materiales textiles o sintéticos. Estos pavimentos se pueden colocar en losetas o en láminas.

Podemos encontrar de diferentes tipos: Pavimentos de losetas de corcho, piezas de corcho colocadas con pegatina; Pavimentos de PVC; Pavimento sintético en láminas o losetas colocadas con pegatina. Puede ser con suela de espuma alveolar, que es un pavimento formado con láminas de PVC con base de espuma alveolar, colocadas con pegatina acrílica de dispersión acuosa y soldado en frío con PVC líquido, u homogéneo que es un pavimento formado con piezas de PVC colocadas con pegatina acrílica de dispersión acuosa y soldado en caliente con cordón celular; Pavimentos de goma; Pavimento sintético en láminas o losetas de goma colocado con pegatina; Pavimentos de linóleo y amianto-vinilo; Pavimento sintético en láminas o losetas colocado con pegatina; Pavimento de moquetas. Revestimiento textil de tierra con moqueta de lana o de fibras sintéticas; se pueden colocar con pegatina, tensada sobre fieltro de apoyo y con pegatina ajustada a un bastimento de acero.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. CTE-SU 1, Seguridad enfrente al riesgo de caídas; en relación con deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento; CTE-HR, Protección frente al ruido.

Código de Accesibilidad de Cataluña. Ley 20/1991.

Condiciones acústicas. NBE-CA-88. (BOE 8.10.1988)

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Material de revestimiento, sistema de fijación y cantoneras.

Características técnicas mínimas

Material de revestimiento. Moqueta en rollo o losetas, linóleo. PVC en rollo o losetas, amianto-vinilo, goma natural o sintética en rollo o losetas y corcho en losetas.

Cantoneras. Podrá ser: de madera, de acero inoxidable o perfil extrusiones en aleación de aluminio.

Sistema de fijación. Moqueta en losetas. Podrán ser autoadhesivas. Moqueta en rollo. Podrá ir adherida o tensada por adhesión o por latas. Linóleo, PVC o amianto – vinilo. Tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al apoyo. Goma. En losetas o rollo, podrá ir adherido o recibo con mortero de cemento. En cualquier caso, la pegatina podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos, cementos - cuela. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con pegatina por ambas caras.

Cantoneras. Se colocará con pegatina y se fijará de forma que no existan cejas con la huella ni con los encabalgamientos con la pared. En caso de ser de madera o metálico se colocará con patillas o tornillos de acero protegidos contra la corrosión, y en caso de ser de goma, PVC o metálico, se colocará con pegatina.

Control y aceptación

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento, los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1. El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV/ 12633:2003 empleando lo escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Identificación de las losetas, baldosas o rollos del material. Comprobar características cumpliendo CTE DB –SÍ.

Ejecución

Condiciones previas

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo. El apoyo estará seco, limpio y con la planitud y nivel previsto. Cuando bajo la capa de mortero que sirve de base al revestimiento pueda haber humedad, se colocará entre esta y el apoyo una lámina aislante. En el pavimento no hay de haber juntos ni piezas escantonades, manchas ni otros defectos superficiales. No hay de haber bolsas ni resaltos entre las láminas o piezas. El pavimento se tiene que colocar cuando el local esté acabado y encristalado. El apoyo tiene que tener un grado de humedad ≤ 2,5% y una dureza Brinell superficial medida con bola de 10 mm de diámetro ≥3 kg/mm² (UNE EN ISO 6506/1). La colocación de las piezas se tiene que hacer empezando por los ejes geométricos que dividen en ambos sentidos el local en dos partes iguales. Las láminas o las losetas se tienen que mantener 24 h a la temperatura ambiente del local por pavimentar. En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo. En estas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo. En general, no se pisará el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

Fases de ejecución

Sintéticos.

Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento. No se colocarán pavimentos de moqueta, de linóleo de PVC ni de amianto-vinilo en locales húmedos. Los tres últimos tampoco se colocarán. Si se tienen que manejar álcalis ácidos orgánicos diluidos, disolventes orgánicos aromáticos. No se colocarán pavimentos de goma cuando tengan que manejarse ácidos inorgánicos, orgánicos y oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o cloratos, aceites y grasas animales, vegetales y minerales. Por moqueta en losetas autoadhesivas o en rollo, linóleo y PVC en losetas o en rollo, losetas de amianto - vinilo y rollos y baldosas de goma adheridos. Se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre esta una o más capas de pasta de alisado. Por goma en rollo o baldosas recibidas con cemento. Se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre esta una capa de bureada de cemento.

Colocación de la pegatina. La pegatina se tiene que extender en una superficie que sea equivalente a ocho losetas aproximadamente y se tiene que aplicar siguiendo las instrucciones del fabricante. Pavimento de láminas de PVC. La pegatina se tiene que aplicar con espátula de dientes finos, con un consumo mínimo de 250 g/m². Su uso tiene que responder a las instrucciones del fabricante. Un golpe hecho el sellado de los juntos se tiene que retirar el exceso de pegatina mientras el producto todavía esté fresco.

Colocación de las láminas o las losetas. Las piezas tienen que estar muy adheridas al apoyo y tienen que formar una superficie plana y lisa. Se tienen que respetar los juntos propios del apoyo. Se tienen que colocar a tocar y sin cejas en caso de losetas. En caso de pavimentos de losetas, se replanteará su colocación sobre la pasta de alisado. En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán estos en tiras con las medidas del local, dejando una tolerancia de 2-3 cm en exceso. Para la colocación de láminas, las tiras tienen que cabalgar 20 mm. En primer lugar, se tiene que haber cortado el borde inferior con regla, y después se tiene que cortar y enganchar la superior. Pavimento de linóleo. En las juntas, las tiras se encabalgarán 20 mm, el encabalgamiento se cortará sirviendo de guía cerca superior, aplicándose posteriormente la pegatina. Ejecución de los juntos. Las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el grueso del pavimento. Las juntas constructivas se realizarán en el encuentro entre pavimentos diferentes

Sellado de los juntos. Pavimento de láminas de PVC. Los juntos tienen que estar cerrados en frío por el procedimiento de soldadura líquida. En caso de losetas de PVC homogéneo adheridos con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no haya biselado de fábrica, se abrirá una regata en la junta con una hueva triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón de soldadura.

Limpieza de la superficie del pavimento. Se limpiarán las manchas de pegatina o cemento que hubieran quedado.

Protección del pavimento acabado. La distancia entre el pavimento y los menajes tiene que ser de 2 a 5 mm y tiene que quedar cubierta con el zócalo.

Acabado final de la superficie. La superficie acabada tiene que tener la textura y el color uniformes. En general, no se pisará el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación. Pavimento de láminas de PVC. El pavimento no se tiene que pisar durante las 5 h siguientes a su colocación.

Tolerancias de ejecución. El suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm; los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o vacíos por los cuales pueda introducirse

una esfera de 15 mm de diámetro. Nivel: ± 5 mm. Planitud: ± 4 mm/2 m. Horizontalidad: ± 4 mm/2 m. Según CTE DB SU punto 2.

Textiles. El revestimiento no tiene que estar esfilagarsado, no tiene que tener manchas de pegatina ni otros defectos superficiales No hay de haber bolsas ni resaltos entre las tiras. Se tienen que respetar los juntos propios del apoyo. Los juntos entre las tiras tienen que ser a tocar y tienen que seguir la misma dirección que la circulación principal. Todo el pelo tiene que estar colocado en la misma dirección. A las puertas la dirección del pelo vaya en sentido contrario al de apertura y que en los locales con entradas de luz el pelo esté colocado en la dirección de la luz. Los cambios de pavimento tienen que estar protegidos con tiras metálicas fijadas mecánicamente al apoyo. Tolerancias de ejecución. Nivel: ± 5 mm

Moquetas. Las moquetas se pueden colocar: Con pegatina. La moqueta tiene que estar muy adherida al apoyo y tiene que formar una superficie plana y lisa de textura uniforme. La pegatina se tiene que aplicar con espátula de dientes finos, con un consumo mínimo de 250 g/m². Su uso tiene que responder a las instrucciones del fabricante. El revestimiento no se tiene que pisar durante las 24 h siguientes a su colocación. En caso de rollos de moqueta tensados por adhesión, se colocará la banda adhesiva sobre la pasta de alisado y a lo largo del perímetro del suelo a revestir. Tolerancias de ejecución: Planitud: ± 4 mm/2 m. Tensada: La moqueta tiene que estar colocada tensada, tiene que ir clavada en todo el perímetro del local y tiene que formar una superficie plana y lisa, de textura uniforme. Las tiras de la moqueta se tienen que colocar en sentido perpendicular al fieltro de apoyo y se tienen que unir por el dorso con cinta termoadhesiva. Se tienen que colocar latas de empostizar de madera, en el perímetro, para clavar la moqueta. La operación de tensar se tiene que empezar por los menajes verticales y se tiene que hacer con mordazas especiales. En caso de rollos de moqueta tensados por latas estos se recibirán en todo el perímetro del local al mortero de cemento, dejando un margen con el menaje. La pasta de alisado quedará nivelada con la lata. Tolerancias de ejecución. Planitud: ± 5 mm/2 m. Horizontalidad: Pendiente ≤ 0,5%. Ajustada a un bastimento. El bastimento colocado tiene que quedar totalmente apoyado sobre el apoyo. La parte superior del bastimento tiene que estar en el mismo plan que el pavimento perimetral. El revestimiento se tiene que colocar cuando el local esté acabado y encristalado. El apoyo tiene que ser seco y limpio, y tiene que cumplir las condiciones de planitud y nivel que se exijan al revestimiento acabado. El apoyo tiene que tener un grado de humedad ≤ 2,5%.

Control y aceptación

Una comprobación cada 200 m². Interiores, una cada 4 viviendas. Comprobar que el apoyo está seco, limpio y nivelado, el grueso de la capa de alisado. La planitud con regla de 2 m, la aplicación de la pegatina, secado y cejas.

Medición y abono

m² de superficie de pavimento totalmente ejecutado. Incluidos todos los trabajos, eliminación de restos y limpieza.

4.2.4.2.3 Técnicos

Formación de pavimento sobrealzado y registrable, mediante piezas colocadas sobre estructura metálica con apoyos regulables.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. CTE-SU 1, Seguridad enfrente al riesgo de caídas; en relación con deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento. CTE-DB HR, Protección frente al Ruido.

Código de Accesibilidad de Cataluña. Ley 20/1991.

Condiciones acústicas. NBE-CA-88. (BOE 8.10.1988)

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN 12825:2002. Pavimentos elevados registrables.

Componentes

Apoyos. Elementos donde se apoyan las piezas del pavimento, tienen que ser regulables en altura.

Piezas de pavimento. Pueden ser de materiales variados, con tal que resistan la carga de uso por la medida que tenga la pieza.

Acabados de pavimento. Si la pieza lo requiere el pavimento puede tener además un acabado.

Características técnicas mínimas

Apoyos. Mides, regulación en altura, material.

Piezas de pavimento. Planitud, medidas, materiales.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los elementos que componen la tierra técnica.

Ejecución.

Condiciones previas

El conjunto acabado tiene que ser estable e indeformable. Tiene que resistir sin sufrir deformaciones ni roturas la carga debida a su uso, según la clasificación del pavimento en función de la carga límite, definida en la mesa 1 de la norma UNE-EN 12825. En el pavimento no hay de haber piezas rotas, escantonades, manchadas ni con otros defectos superficiales. Las piezas tienen que quedar apoyadas sobre la estructura y la estructura tiene que apoyar sobre los apoyos situados en los cruces de la cuadrícula. Tiene que formar una superficie plana y tiene que estar al nivel previsto. Tiene que tener la pendiente especificada en la D.T. Tiene que cumplir con los requisitos de carga dinámica, conductividad electrostática y riesgo de electrocución, definidos a la UNE-EN 12825.

El replanteo de los apoyos y la colocación de la estructura metálica, tienen que ser aprobados por la D.F. La estructura no tiene que perjudicar los elementos sobre los que se apoya.

Fases de ejecución

Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento; replanteo de los apoyos; colocación de los apoyos; colocación de la estructura; colocación de las piezas del pavimento; acabado del pavimento, si se el caso.

Flecha máxima del pavimento sometido a la carga de trabajo. Clase A: 2,5 mm, Clase B: 3,0 mm, Clase C: 4,0 mm.

Tolerancias de ejecución. Planitud: ± 6 mm/2 m, Nivel: ± 10 mm, Pendiente: ± 0,5%.

Control y aceptación

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento, los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1. El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A de la norma UNE-ENV/ 12633:2003 empleando lo escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Medición y abono

m² de superficie medida según las especificaciones de la D.T., con deducción de la superficie correspondiente a aperturas.

4.2.4.3 Subsistema cielo raso

Menaje horizontal colocado debajo del forjado, sujeto mediante estructura ver o no, con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y térmico, y ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura. El cielo raso puede estar formato por: placados de escayola, placados de fibras minerales o vegetales, placados de tiza laminada, placados metálicas o delgas de PVC o metálicas. Los tipos de cielo raso pueden ser: para revestir con sistema fijo, de cara ver con sistema fijo, de cara ver con sistema desmontable con entramado ver, de cara ver con sistema desmontable con entramado oculto.

Normas de aplicación

Requisitos mínimos de habitabilidad en los edificios de viviendas y de la cédula de habitabilidad. D 259/2003.

Código Técnico de la Edificación. CTE-DB SI, Documentos Básicos Seguridad contra incendios. CTE-DB HR, Documentos Básicos Protección enfrente al ruido.

Yesos y escayolas para la construcción y Especificaciones técnicas de los prefabricados de yesos y escayolas. R.D 1312/1986.

Condiciones acústicas. NBE-CA-88. (BOE 8.10.1988)

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Placados, estructura de armado de placados por cielo raso continuo, sistemas de fijación, material para rellenar las juntas entre planchas para cielo raso continuo, estructura oculta trabada para cielo raído con placados y Elementos decorativos como por ejemplo molduras.

Características técnicas mínimas

Placados. Panel de escayola, acabado: con: cara exterior lisa o en relevo, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc... Las placados de escayola no tendrán una humedad superior al 10% en pes, en el momento de su colocación. Paneles metálicos. De chapa de aluminio, (grueso mínimo de chapa 0,30 mm, grueso mínimo del anodizado, 15 micras), de chapa de acero zincado, lacado, etc.… con acabado perforado, linos o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado. Placado rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico. Placados de cartón-tiza con/sin cara vista revestida por lámina vinílica. Placado de fibras vegetales unidas por uno conglomerando, será incombustible y estará tratada contra la podredura y los insectos. Paneles de tablero contrachapado. Delgas de madera, aluminio, etc...

Estructura de armado de placados para techos continuos. Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (grueso mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

Sistema de fijación. Elemento de suspensión, mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos, galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.… en caso de que el elemento de suspensión sean cañas, estas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas. El elemento de fijación al forjado, si es de hormigón, podrá ser mediante clave de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con rosca, si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y de olla roscada de acero galvanizado, si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada.

Elemento de fijación a placado. Para techos continuos podrá ser mediante alambre de acero requesón y galvanizado, paletada de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y atornillamos para la sujeción de las placados, etc., ... Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en O con pinza a presión, etc.., pudiendo quedar visto u oculto.

Material de relleno de juntas entre planchas para techos continuos. Podrá ser de pasta de escayola.

Escayola. Cumplirá las especificaciones recogidas en el Pliegue general de condiciones para la recepción de tizas y escayolas RY-85.

Agua. Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

Estructura oculta de trabada de las placados: podrá ser mediante varillas roscadas, perfiles en T de aluminio o chapa de acero galvanizado con cruces de trabada en los encuentros, etc... El remate perimetral, podrá ser mediante perfil angular de aluminio o chapa de acero galvanizada.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Placados de escayola, Tizas, Escayolas y Perfiles de aluminio anodizado.

Ejecución

Condiciones previas

El acopio de los materiales tendrá que hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie. Las placados se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación horizontal. Para colocar las placados habrá que realizar ajustamientos previos en su colocación, evitando forzarlas porque encajen en su lugar. Se habrán dispuesto, fijado y acabado todas las instalaciones situadas bajo forjado; las instalaciones que tengan que quedar ocultas tendrían que someterse previamente a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán realizado las particiones, la carpintería de vacíos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas y preferiblemente acristaladas, antes de empezar la colocación del cielo raso. Se evitarán los contactos bimetálicos: Zinc con acero, cocer, plomo o acero inoxidable; Aluminio con plomo o cocer; Acero dulce con plomo, cocer o acero inoxidable; Plomo con cocer o acero inoxidable; Cocer con acero inoxidable. Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcándose de forma indeleble todos los menajes y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc... De este modo se habrá elegido la altura del cielo raso teniendo en cuenta que, como mínimo, esta será de 10 cm.

Fases de ejecución

Replanteo del nivel del cielo raso.

Fijación de los tirantes de alambre al techo.

Colocación de las placados.

Sellado de los juntos.

Sistema fijo y entramado de perfiles. Replanteo de los ejes de la trama de perfiles. Colocación y suspensión de los perfiles de la trama. Colocación de las placados.

Sistema desmontable y suspensión con barra roscada. Replanteo de los ejes de la trama de perfiles. Colocación de los perfiles perimetrales, entrega a los menajes y suspensión del resto de perfiles de la trama. Colocación de las placados.

Techos continuos. Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por metro cuadrado. La colocación de las planchas se realizará disponiéndolas sobre listones de palmo que permitan su nivelación, colocando las uniones de las planchas longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas, cuando se trate de placados de escayola. En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensorias, estas se dispondrán verticales y el ligado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sujetando anclada al forjado y atornillada a la perfilaría secundaria (si hay), así como la perimetral. Las placados se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas. En caso de fijación con cañas, estas se recibirán con pasta de escayola de 80l de agua por 100kg de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección. Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los menajes verticales. Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

Techos registrables. Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o rosca. Las varillas roscadas que se usen como elementos de trabada, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguito. La distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm. Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placados y a la altura prevista en todo el perímetro. La sujeción de los perfiles de remate se realizará mediante tacos y tornillos de ningún plan, distanciados un máximo de 50 cm entre sí. La colocación de las placados se iniciará por el perímetro, dando al ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado. La colocación de las placadas acústicas metálicas se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil o, apoyando por un extremo al elemento de remate y fijada al perfil o mediante pinzas, la suspensión se reforzará con un tornillo de ningún plan del mismo material que las placados.

Control y aceptación

El relleno de uniones entre planchas se efectuará con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, en la proporción de 80l de agua por cada 100kg de escayola, y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100l de agua por cada 100kg de escayola. El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable. Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas. Para la colocación de luminarias, o cualquiera otro elemento, se respetará la modulación de las placados, suspensiones y trabada. El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Medición y abono

m2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. Con deducción de la superficie correspondiente a aperturas, aperturas ≤ 1 m2, no se deducen; aperturas > 1 m2; se deduce el 100%. Estos criterios incluyen el acabamiento específico de los acuerdos a los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.2.4.4 Subsistema revestimientos

4.2.4.4.1 Rebozados

Revestimiento continuo para acabados de menajes interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc.., hechos en obra o no. De grueso variable, de una o varias capas y con diferentes tipos de acabado. Se han considerado los tipos siguientes: enlucido enfoscado, aplicado directamente sobre las superficies, puede servir de base por un posterior enlucido u otro tipo de acabado; enlucido a buena vista, aplicado sobre enfoscados o menajes sin revestir; enlucido reglado, aplicado sobre enfoscados o menajes sin revestir, ejecutado con maestros.

Normas de aplicación

Instrucción para la recepción de cementos, RC-03. BOE. 16/01/03.

Componentes

Morteros hechos a obra, morteros preparados, juntas y materiales de refuerzo del enlucido.

Características técnicas mínimas

Mortero hecho en obra. Material aglomerante: Cemento Portland blanco, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-03 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas; Cal: aérea, apagón, se ajustará al definido en la Instrucción para la Recepción de Cal RCA-92; Arena: procedente de trituraciones de rocas y vidrios, con grano anguloso y superficie rugosa. También podrán emplearse arenas de río o mina bien lavadas. El contenido total de materias perjudiciales no será superior al 2%. El contenido de arcilla no será superior a un 5%, y si se presenta en forma de grumos, hasta un 1%. La materia orgánica se admitirá hasta el 3%; Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

Morteros preparados. La dosificación se realizará en fábrica, en obra se mezclará con la cantidad de agua adecuada a la consistencia precisa. Estará compuesto de conglomerantes hidráulicos, áridos o cargas minerales silíceas y calices de granulometría especialmente compensada y aditivos. También podrá ser de aglomerante de resinas sintéticas y arena.

Juntas. Las juntas de trabajo o para despieces decorativos se realizarán mediante bordones de madera, plástico o aluminio lacado o anodizado.

Material de refuerzo del enlucido. Malla de tela metálica de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, etc...

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada caso de los siguientes capítulos: Muertas, Cemento, Agua, Cal y Áridos.

Los materiales y equipos de origen industrial tendrían que cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 ºC o superior a 30 ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el menaje no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el endurecimiento. Para iniciar la ejecución en los menajes interiores hace falta que la cubierta se haya acabado, para los menajes situados al exterior hace falta, además, que funcione la evacuación de aguas. Se habrán colocado los bastimentos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y otros elementos fijados a los menajes.

En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Se respetará la dosificación y los tiempos de endurecimiento de la capa baso para evitar eflorescencias.

Fases de ejecución

Enlucido enfoscado: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Aplicación del revestimiento, se tiene que aplicar lanzando con fuerza el mortero contra los menajes. Grueso de la capa: <= 1,8 cm. Cura del mortero y repasos y limpieza final.

Enlucido a buena vista o enlucido reglado. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Ejecución de las maestras con el mismo mortero a las esquinas y a los rincones por el enlucido a buena vista, y maestras también con el mismo mortero a los menajes, alrededores aperturas y aristas por el enlucido reglado (Maestras muy aplomadas, distancia ≤ 150 cm).

Aplicación del revestimiento. Grueso de la capa ≤ 1,1 cm. Después de tomarse el mortero, repaso y limpieza final.

En función de los componentes de los morteros utilizados y las capas ejecutadas, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones: Enlucido al tendido con mortero de cemento. El grueso total del enlucido no será inferior a 8 mm. Dosificación (Cemento - arena): 1:1.

Enlucidos con mortero de cemento: Dosificación (Cemento - arena): 1:1 en caso de mortero extendido o 1:2 en caso de mortero proyectado. Se podrá añadir un 10% de cal. La preparación del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente.

Enlucido proyectado con mortero de cemento. Una vez aplicada una primera capa de mortero con el meneador de grueso no inferior a 3 mm, se proyectarán manualmente con escobilla o mecánicamente dos capas más hasta conseguir un grueso total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada. Dosificación (Cemento - arena): 1:2.

Enlucido deslizado con mortero de cal o estuco. Se aplicará con mezclador una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, teniéndose que empezar por la parte superior del menaje. Una vez endurecida, se aplicará con el mezclador otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El grueso total del enlucido no será inferior a 10 mm. Enlucido deslizado con mortero preparado de resinas sintéticas. Se iniciará el tendido por la parte superior del menaje. El mortero se aplicará con llanura y la superficie a revestir se dividirá en trapos no superiores a 10 m². El grueso del enlucido no será inferior a 1 mm. Enlucido proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas. Se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones. La superficie por revestir se dividirá en cerraduras no superiores a 10 m². El grueso total del enlucido no será inferior a 3 mm. Admite los acabados pétreo, raspado o picado con rodillo de esponja.

Enlucido con mortero preparado monocapa. Los morteros monocapa son productos industriales dosificados en fábrica, que se utilizan para revestir menajes. Se comercializan en sacos, a los cuales sólo hay que añadir agua, cantidades según fabricante. Se pueden clasificar según el número de capas del revestimiento. En teoría estos morteros se aplican en una sola capa, como su nombre nos indica, pero en la práctica, para conseguir un acabado correcto, es necesario ejecutar una primera capa de preparación. Los morteros monocapa están formados por uno conglomerando hidráulico (26%), cal o cemento; áridos o cargas minerales silicios y calises (70%) y aditivos (4%). Hay que seguir las especificaciones técnicas del fabricante. La D.F., aprobará, previa presentación de muestras, la textura, color y acabado, del monocapa a ejecutar. Las características y condiciones de puesta a la obra son las mencionadas por los enlucidos. Cuando se haya aplicado una capa regularizadora para mejorar la planitud del apoyo, se tendrá que esperar al menos 7 días para su endurecimiento; esta capa se realizará como mínimo con un mortero M-80. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, esta tendrá que situarse en el centro del grueso del enlucido de unos 10 a 15 mm; si el grueso es mayor de 15 mm se aplicará el producto en dos capas, dejando la primera con acabado rugoso. La totalidad del material se aplicará en iguales condiciones climáticas. En superficies horizontales de cornisas y remates no se tiene que aplicar directamente el enlucido sobre la lámina impermeabilizando sin una malla metálica o anclaje al forjado que evite desprendimientos. Admite acabado tipo abujardado mediante raspado con llanura dentada.

Tolerancias de ejecución. Planitud: Acabado enfoscado: ± 10 mm, Acabado a buena vista: ± 5 mm, Acabado reglado: ± 3 mm; Aplomado (menaje vertical): Acabado a buena

vista: ± 10 mm/planta, Acabado reglado: ± 5 mm/planta; Nivel (menaje horizontal): Acabado a buena vista: ± 10 mm/planta, Acabado reglado± 5 mm/planta

Control y aceptación

Comprobación exterior, una cada 300 m². Comprobación interior, una cada 4 viviendas o equivalente. Dosificación del mortero.

Cuando el acabado es dejado de reglo, salpicado o remolineado sin deslizar, al enlucido acabado no hay de haber grietas y tiene que tener una textura uniforme. Cuando el acabado es remolineado y deslizado, al enlucido acabado no hay de haber polvo, ni fisuras, agujeros u otros defectos.

Medición y abono

m² de enlucido, con mortero, con deducción de la superficie correspondiente a aperturas: Aperturas en menajes verticales: ≤ 2,00, no se deducen; Entre > 2,00 m² y ≤ 4,00 m², se deduce el 50%; > 4,00 m², se deduce el 100%. Aperturas en menajes horizontales: ≤ 1,00 m², no se deducen; Aperturas > 1,00 m², se deduce el 100%. A los agujeros que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye el trabajo de hacer los regresos, como por ejemplo jambas, dinteles, etc... En caso de deducirse el 100% del agujero hay que medir también estos menajes.

4.2.4.4.2 Enyesados

Revestimiento continuo de menajes interiores; con un escayolado de 1 a 2 cm de grueso realizado con pasta de tiza gruesa (YG), encima del cual se puede hacer una capa de acabado de 2 a 3 mm de grueso realizado con tiza fina (YF). Se han considerado los tipos siguientes: escayolado a buena vista, acabado deslizado o no; escayolado reglejat, acabado deslizado o no.

Normas de aplicación

Pliego General de condicionas para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción, RY-85. BOE. 10/06/1985.

Componentes

Tiza gruesa, tiza fina, aditivos, agua y cantoneras.

Características técnicas mínimas

Tiza gruesa (YG). Se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad.

Tiza fina (Yf). Se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad.

Aditivos. Plastificantes, retardadores del endurecimiento, etc...

Agua.

Cantoneras. Podrán ser de chapa de acero galvanizada, etc...

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Tiza y Agua.

Los materiales y equipos de origen industrial tendrían que cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes

relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

En las aristas se colocarán cantoneras, aplomándolas con pasta de tiza. Una vez colocadas se realizará una maestra a cada uno de sus lados. En el escayolado reglejat, se ejecutarán maestros de tiza en bandas de al menos 12 mm de grueso, en rincones, cantoneras y escayolados de vacíos de paredes, en todo el perímetro del techo y en una misma cerradura cada 3m mínimo. Previamente, se habrán colocado los marcos de puertas y ventanas y repasado las paredes. Los muros exteriores tendrán que estar acabados, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la planta a escayolar. Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie. Se tendrán que parar los trabajos cuando la temperatura sobrepase los límites de 5°C y 35°C.

Fases de ejecución

La pasta de tiza se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, estrechándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El grueso del escayolado será de 12 mm mínimo y se harán cortes a las juntas estructurales del edificio. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su endurecimiento.

Acabados deslizados. En el escayolado a buena vista, a la formación de arista o de rincón, la pasta de tiza se tiene que aplicar en dos operaciones: una de tendido y la segunda de deslizado. En el escayolado reglejat o en la formación de reglada de zócalo, la pasta de tiza se tiene que aplicar en dos operaciones: una de tendido entre las maestras, pasando lo reglo y la segunda de deslizado. El deslizado se tiene que hacer con tizas hasta de primera calidad, desprendido de la capa de tendido con tiza gruesa, y aplicado con lana.

Control y aceptación

Comprobación exterior, dos cada 200 m². Comprobación interior, dos cada 4 viviendas o equivalente. Se comprobará que el apoyo esté linos (rugoso, tachado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de escayolar. Se comprobará que no se añade agua después del amasado. Se verificará grueso según proyecto. Comprobar planitud con regla de 1m. Ensayo de dureza superficial del escayolado de tiza según las normas UNE 7064 y UNE 7065; el valor medio resultando tendrá que ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40.

Medición y abono

m² de escayolado, realizado con pasta de tiza, sobre menajes verticales u horizontales, acabado manuales con lana, incluso limpia y humedecido del apoyo, deduciendo los vacíos y desarrollando los machones. Con deducción de la superficie correspondiente a aperturas: Aperturas ≤ 4,00 m², no se deducen, > 4,00 m², se deduce el 100%. Estos criterios incluyen la superficie de los menajes laterales de la apertura en una profundidad de 30 cm, como máximo, excepto en el caso de aperturas de más de 4,00 m² en que esta superficie se tiene que medir expresamente.

4.2.4.4.3 Pintados

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de menajes y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, con preparación previa de la superficie, situados tanto en el interior como el exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. CTE-DB SE-A, Documentos Básicos Seguridad Estructural, Acero, Pintado estructuras de acero.

Componentes

Emprimación, pinturas, barnices y aditivos en obra.

Características técnicas mínimas

Emprimación. Preparación de la superficie a pintar, podrá ser: emprimación anticorrosiva, emprimación para galvanizados y metales no férreos, emprimación para madera o tapa poros, emprimación selladora para tiza y cemento, etc...

Pinturas y barnices. Constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Medio de disolución, agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc..); medio de disolución, disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, lacado nitro celulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, barnices, pinturas bituminosas, intumescentes e ignifugues, etc...). Aglutinantes como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc..).

Aditivos: Aceleradores de secado, matizadores de brillo, disolventes, colorantes, tintes, pigmentos, etc...

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo del siguiente capítulo: Pintura.

Los materiales y equipos de origen industrial tendrán que cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Ejecución

Condiciones previas

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido. La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme. La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleado no incidirá directamente sobre el plan de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación en menajes no protegidos. Tiempo de secado especificados por el fabricante. Se evitarán, en las zonas próximas a los menajes en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Estarán colocados los marcos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc... Y se protegerán antes de iniciar el pintado.

Superficies de tiza, cemento, ramo de albañil y derivados. Se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con tratamiento químico; se eliminarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de

humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el apoyo.

Superficies de madera. En caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, se sustituirán los nudos mal adheridos. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma lacado, asegurándose que haya penetrado en los vacíos de los mismos y se escamarán las superficies.

Superficies metálicas. Se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual cuidadosa de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

Fases de ejecución

Pintura al temple. Se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, tiza o cemento y una mano de acabado. Pintura a la cal. Se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

Pintura al silicato. Se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

Pintura al cemento. Dos capas espaciadas en mes de 24 horas.

Pintura plástica, acrílica, vinílica. Si es sobre ladrillo, tiza o cemento, se aplicará una mano de emprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de emprimación tapa poros, posterior escamado y dos manos de acabado.

Pintura al aceite. Se aplicará una mano de emprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

Pintura al esmalte. Previa emprimación del apoyo se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el apoyo sea tiza, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

Pintura martelé. Se aplicará una mano de emprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

Lacado nitro celulósica. En caso de que el apoyo sea madera, se aplicará una mano de emprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de emprimación antioxidante; a continuación, se aplicarán dos manos de acabado a pistola.

Barniz hidrófugo de silicona. Una vez limpio el apoyo, se aplicará el número de manso.

Barniz graso o sintético. Se dará una mano de fondo con barniz diluido y después de un escamado fin del apoyo, se aplicarán dos manos de acabado.

Control y aceptación

Comprobación exterior, una cada 300 m². Comprobación interior, una cada 4 viviendas o equivalente. Madera: humedad, según exposición (exterior o interior) y nudos. Mahón, tiza o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias. Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido. Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie. Preparación del apoyo: emprimación selladora, anticorrosiva, etc... Pintado: número de manso. Aspecto y color, descantillado, falta de uniformidad, etc...

Medición y abono

m² de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del apoyo y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente acabado, y limpieza final.

4.2.5 Sistema condicionamiento ambiental e instalaciones

4.2.5.1 Subsistema control ambiental

4.2.5.1.1 Calefacción

Es la instalación que se usa para modificar la temperatura interior de un edificio con el fin de conseguir el confort deseado.

Normas de aplicación

R Y T E. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. RD 1027/2007 (BOE 29.08.2007).

Instalaciones de Climatización: Radiación. NTE-ICR/1975.

UNE. correspondiendo a las indicaciones particulares de los tubos según material empleado y elementos de la instalación.

Reglamento de Aparatos a Presión. RD 1244/1979.

Reglamento Electrónico de Baja Tensión, REBT 2002. RD 842/2002.

Eficiencia energética de los edificios. Directiva 2002/91/CE.

Requisitos mínimos de rendimiento de las calderas. RD 275/1995.Aparatos a gas. RD 1428/1992.

Aplicación de la directiva relativa a los equipos de presión. Directiva 97/23/CE.

Condiciones higienico-sanitárias para la prevención y el control de la legionelosis. D 152/2002.

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. RD 909/2002/2003.

Especificaciones técnicas de chimeneas modulaste metálicas y su homologación. RD 2532/1985.

Normas técnicas de radiadores convectores de calefacción miedo fluidos y su homologación. RD 3089/1982.

Rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentados miedos combustibles líquidos o gaseoso. RD 275/1995, 92/42/CEE.

Procedimiento básico por la certificación de eficiencia energética de edificios. RD 47/2007 (BOE 31.01.2007).

Corrección de Errores del Real decreto 47/2007, de 19 de enero, por el cual se aprueba el Procedimiento básico por el Procedimiento básico por la certificación de eficiencia de edificios de nueva construcción.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB-HR, Protección frente al ruido.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

1.1 Generación

Se define como los elementos que generan agua caliente o aire caliente para la instalación de calefacción.

Componentes

Los sistemas posibles son los siguientes:

Por agua:

Caldera doméstica. Puede tener una carcasa para integrarse como un aparato más a la cocina. Pueden ser estanques o atmosféricas.

Caldera multicelular. Tiene cuerpos y quemadores separados. Permite diferenciar las etapas de calentamiento y ajustarlas a la demanda.

Caldera con recuperación de calor. Aprovechan al máximo el calor del circuito de humos.

Calderas eléctricas. Calientan el agua con el uso de resistencias. Normalmente traen una demasiada acumuladora de energía producida en momentos de menor coste de la electricidad (tarifa nocturna).

Depósitos de acumulación: Se dispondrá de un depósito de acumulación que mantiene la temperatura del circuito para evitar que la caldera se ponga en marcha. Tienen que estar muy aislados.

Por aire:

Equipo convector. El aire incrementa su temperatura al pasar por un intercambiador de calor, que se obtiene de la combustión. Contiene un ventilador interno que impulsa el aire por la parte superior.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias para el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación.

Control y aceptación

Caldera: Dimensiones y potencia.

Ejecución

Calderas: Un golpe situado tiene que quedar conectada a los diferentes servicios, de forma que los tubos respectivos no produzcan esfuerzos a la conexión de la caldera. Si la electroválvula de entrada de combustible no tiene ningún sistema manual auxiliar de interrupción, hay que incorporar una válvula manual de interrupción a la línea de llegada de combustible, cerca de su conexión a la caldera. Alrededor de la caldera hay que dejar unos espacios libres para facilitar los futuros trabajos de mantenimiento y limpieza. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm, aplomado: <= 5%.

Equipo convector: Hace falta que tenga la conexión exterior de ventosa que garantiza la aspiración de aire y la extracción de los gases quemados. Irán siempre colocados en paredes que den al exterior. Se observarán detenidamente las condiciones de ventilación por que se cumplan las condiciones de seguridad del local.

Depósitos de acumulación: Es el elemento donde se almacena el agua caliente. Antes de su instalación hay que replantear su ubicación. Un golpe instalado tiene que quedar separado de los menajes el suficiente para que se pueda manipular. Tiene que quedar apoyado sobre el apoyo con apoyos intermedios para su fijación. La estatura de montaje del elemento tiene que ser la reflejada en el proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F. Se tiene que garantizar la estanqueidad de las conexiones con los tubos de alimentación, tienen que ser roscadas y con el junto de material elástico.

Control y aceptación

Montaje de cañería y pasa tubos según especificaciones.

Características y montaje de: conductas de evacuación de humos, calderas, terminales y termostatos.

Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no tiene que variar, al menos, en 4 horas. Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada en la red de fontanería). La presión de prueba no tiene que variar, al menos, en 4 horas.

Verificaciones

Su instalación no tiene que alterar las características del elemento. Las conexiones enroscadas o embridadas tienen que ir selladas con cinta o junto de estanqueidad, respectivamente. Un golpe conectado el motor eléctrico, hay que hacer una prueba del sentido de giro.

Hay que comprobar la idoneidad de la tensión eléctrica disponible de acuerdo con la del quemador.

Medición y abono

ut de caldera, de equipo convector y depósito.

1.2 Transporte

Es el conjunto de elementos del sistema de transporte del agua caliente que se distribuye hacia los emisores.

Por agua:

Mono tubular. Caudal, diámetro de tubo y velocidad son constantes. La temperatura es variable. La distribución se realiza con una sortija que comunica los diferentes emisores.

Bitubular. Temperatura y velocidad constantes. El caudal y diámetros variables. La distribución se realiza con un tubo de ida y un tubo de vuelta, el regreso es directo.

Bitubular con regreso invertido. Temperatura y velocidad constantes. El caudal y diámetros variables. La distribución se realiza con un tubo de ida y un tubo de vuelta, el regreso es invertido. Por circuitos largos y separación considerable de los emisores.

Tierra radiante. Caudal, diámetro de tubo y velocidad son constantes. La temperatura es variable. La distribución se realiza bajo pavimento o en otros menajes.

Componentes

Tubos: Pueden ser de acero negro o cocer, y de polietileno reticulado en paso por debajo pavimento o por cámaras.

Aislamientos: Se colocará aislamiento en tramadas muy largas hasta los emisores.

Circuladores: Para garantizar la correcta circulación del agua hasta todos los emisores.

Depósitos de expansión: Controla los cambios de volumen que puede haber en el interior del circuito.

Purgadores: Son mecanismos situados a diferentes puntos del circuito para entregar el aire interior. Pueden ir montados a los emisores o a los tubos en puntos altos de la instalación.

Regulación y control: Conjunto de elementos que regulan y controlan el correcto funcionamiento de la instalación. Puede haber: sondas de temperatura, claves de regulación, centralitas de programación, elementos de dilatación y seguridad.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias para su correcto funcionamiento.

Control y aceptación

La descarga y manipulación de los elementos se tiene que hacer de forma que no reciban golpes. Para hacer la unión de los tubos no se tienen que forzar ni deformar los extremos. La unión entre los tubos y otros elementos de obra se tiene que hacer garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto a su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la D.F. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Tienen que estar en perfecto estado y no haber recibido golpes en su transporte.

Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos.

Tubos: Pueden ir empotrados, superficiales o bajo pavimento.

Los tubos tienen que ser accesibles. Las cañerías se tienen que extender perpendicular o paralelamente respecto a la estructura del edificio. Las horizontales tienen que pasar preferentemente cerca del pavimento o del techo. En los tramos empotrados habrá que proteger los tubos contra la oxidación y especialmente evitar el contacto directo con la tiza u otros productos que deterioren el hierro o el cobre. La separación entre los tubos o entre estos y los menajes tiene que ser >= 30 mm. Esta separación tiene que aumentar convenientemente si tienen que ir aislados. Los dispositivos de apoyo tienen que estar situados de tal manera que garanticen la estabilidad y la alineación del tubo. Sobre tabiques, los apoyos se tienen que fijar con tacos y visos, y a las paredes, se tienen que empotrar. Entre la abrazadera del apoyo y el tubo se tiene que interponer una anilla elástica. No se tiene que soldar el apoyo al tubo. La cañería no puede atravesar chimeneas ni conductas. La cañería que, en régimen de trabajo, se caliente, se tiene que separar de las vecinas >= 250 mm. El paso a través de elementos estructurales se tiene que hacer con pasamuros y el espacio que quede se tiene que llenar con material elástico. Los pasamuros tienen que sobresalir >= 3 mm del menaje. Dentro del pasamuros no puede quedar ningún accesorio. Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer con accesorios soldados o

roscados, asegurando la estanqueidad usando estopes, pastas y cintas estanques. Hay que prever elementos de libre dilatación a los tubos, intercalando lira de dilatación o manguitos elásticos. Tienen que tener libre movimiento en los apoyos, bajo pavimento o empotrados irán bajo una vaina de protección.

Tierra radiante: Cada circuito tiene que quedar regulado por un único juego de válvulas. Tiene que quedar correctamente regulado en la impulsión y en el regreso, de forma que sus condiciones de funcionamiento (caudal, presión y temperatura) sean las especificadas al proyecto. Las conexiones hidráulicas tienen que ser estanques a la presión de prueba. Las conexiones tienen que estar hechos con los materiales y accesorios suministrados por el mismo fabricante, o los expresamente autorizados por este. Todos los elementos de maniobra, control y conexión tienen que quedar visibles y accesibles para su mantenimiento. No se tienen que transmitir esfuerzos entre el colector y el resto de los elementos que forman la instalación. Tiene que estar hecha la prueba de instalación. Tienen que tener libre movimiento en los apoyos, bajo pavimento o empotrados irán bajo una vaina de protección.

Aislamientos: El aislamiento tiene que estar colocado de forma que no interfiera con los órganos de mando de las válvulas y otros accesorios de la instalación. Pueden ser de espumas elastoméricas, lana de vidrio o lana de roca.

Circuladores: Tiene que estar conectada en la red a que tiene que dar servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica. Las cañerías no tienen que transmitir ningún tipo de esfuerzo a la bomba. Las uniones tienen que ser completamente estanques.

Depósitos de expansión: Tiene que quedar colocado en el circuito de regreso. El depósito tiene que quedar nivelado y aplomado. Hace falta que quede suficientemente separado de los menajes que lo rodean. Tiene que quedar instalado en una posición tal que en uso no se puedan crear bolsas de aire al conducto.

Purgadores: Se tiene que instalar el circuito de ida, 1,5 m por encima de la última derivación. Si el tubo es de acero, el junto de estanqueidad se tiene que hacer con mine y estopa, pastas o cinta. Si el tubo es de cocer, se dispondrá una pieza especial de latón roscada al purgador y soldada por capilaridad al tubo de cocer. Su eje principal tiene que ser vertical.

Regulación y control: Su ejecución será la correspondiente a las especificaciones técnicas del fabricante e industrial.

Control y aceptación

Montaje y conexiones entre tubos y elementos, soldaduras, sellados, pasatubos, anclajes y distancias entre apoyos. Colocación y dirección de los elementos. Diámetros de tubos y elementos. Distancia mín. de cruce con otras instalaciones.

Verificaciones

Pruebas de servicio a los tubos: hay que hacer prueba hidrostática en la red de tubos. Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no tiene que variar, al menos, en 4 horas. Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada en la red de fontanería). La presión de prueba no tiene que variar, al menos, en 4 horas. Prueba de estanqueidad, de libres dilataciones, eficiencia térmica y funcionamiento. Todas las uniones enroscadas se tienen que preparar con estopa, pastas o cintas de estanqueidad. La enroscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca. Tiene que estar hecha la prueba de instalación.

Verificaciones

Pruebas de servicio a los tubos: hay que hacer prueba hidrostática en la red de tubos. Prueba de estanqueidad, de libres dilataciones, eficiencia térmica y funcionamiento. Todas las uniones enroscadas se tienen que preparar con estopa, pastas o cintas de estanqueidad. La enroscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca. Tiene que estar hecha la prueba de instalación.

Medición y abono

ml de tubo y de aislamiento, incluida parte proporcional de recortes y los empalmes que se tengan que realizar, juntas y complementos, completamente instalado y comprobado.

ut del resto de elementos que forman la instalación.

1.3 Emisores

Se define como emisor el elemento último de la instalación que nos emite calor por radiación y convección. La cantidad de calor depende del modelo, marca y medida del emisor.

Tipo

De columnas: son los más comunes. Los elementos pueden modificar su geometría para mejorar el efecto convectivo entre los elementos. Pueden ser de hierro fuera, chapa de acero o aluminio.

De barras: son del tipo toallero. Se pueden hacer diferentes formas geométricas.

Plafones estrechos y planes: Son de chapa de acero y se pueden colocar verticales u horizontales.

Algunos de ellos pueden tener grecas convectores para mejorar el comportamiento convector de los emisores.

Aero calentadores: Ventilador coaxial con una batería de canje y unas lames para orientar la salida del aire.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias para su correcto funcionamiento.

Control y aceptación

La descarga y manipulación de los elementos se tiene que hacer de forma que no reciban golpes. Para hacer la unión de los tubos no se tienen que forzar ni deformar los extremos. La unión entre los tubos y otros elementos de obra se tiene que hacer garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Ejecución

Emisores de columnas, de barras y plafones: Los apoyos tienen que quedar fijados sólidamente al menaje. El radiador tiene que estar colgado con el número de apoyos previstos, y por los puntos previstos. El montaje tiene que estar hecho según la D.T. del fabricante y de los reglamentos vigentes. Hace falta que quede suficientemente separado de los menajes que lo rodean, de forma que se puedan instalar y manipular fácilmente los accesorios necesarios para su funcionamiento. Todos los materiales que intervienen en la instalación tienen que ser compatibles entre sí. El radiador tiene que quedar sensiblemente horizontal, apoyado sobre los apoyos. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm, aplomado (posición vertical): ± 3 mm, (posición horizontal): ± 3 mm. Se tiene que seguir la secuencia de montaje propuesta por el fabricante. No se retirarán las protecciones de las bocas de conexión durante la colocación del radiador. Un golpe instalado el equipo, se

procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como por ejemplo embalajes, recortes de tubos, etc.

Características técnicas mínimas.

Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Se tiene que comprobar que las características técnicas del aparato corresponden a las especificadas al proyecto.

Control y aceptación

La descarga y manipulación de los elementos se tiene que hacer de forma que no reciban golpes.

Aero calentadores: Tiene que quedar colocado colgante de los apoyos previstos. No tiene que estar nunca colgado de los conductos de la red. Las conexiones con las cañerías de agua tienen que ser roscadas. Las conexiones, tanto del agua como la conexión eléctrica, se tienen que poder hacer con facilidad un golpe situado el Aero calentador en su puesto de trabajo. La distancia mínima entre un aerocalentadores y materias combustibles tiene que ser 0,5 m si la potencia del motor es superior o igual a 1 kW, y de 1 m si la potencia nominal del motor es superior a 1 kW. El aerocalentador tiene que quedar instalado en condiciones de funcionamiento.

Condiciones previas

Comprobar si la tensión del motor corresponde a la disponible.

Control y aceptación

Las uniones roscadas se tienen que preparar con estopa, pasta o cintas de estanqueidad. La enroscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca. Tiene que estar hecha la prueba de instalación. Toda superficie calefactora accesible por el usuario tiene que estar protegida si su temperatura exterior es superior a 90ºC.

Verificaciones

Pruebas de servicio a los tubos: hay que hacer prueba hidrostática en la red de tubos. Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no tiene que variar, al menos, en 4 horas. Prueba de estanqueidad, de libres dilataciones, eficiencia térmica y funcionamiento. Todas las uniones enroscadas se tienen que preparar con estopa, pastas o cintas de estanqueidad. La enroscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca. Tiene que estar hecha la prueba de instalación.

4.2.5.1.2 Ventilación

Es la instalación para la renovación del aire de los diferentes locales del edificio.

Normas de aplicación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT 2002. RD 842/2002.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB HS 3, Salubridad-Calidad del aire interior. DB- HR, Protección frente al ruido.

R Y T E. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. RD 1027/2007 (BOE 29.08.2007).

Procedimiento básico por la certificación de eficiencia energética de edificios. RD 47/2007 (BOE 31.01.2007).

Corrección de Errores del Real decreto 47/2007, de 19 de enero, por el cual se aprueba el Procedimiento básico por el Procedimiento básico por la certificación de eficiencia de edificios de nueva construcción.

UNE 100 102:1988. Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Conductas: Pueden ser formados por piezas prefabricadas, cerámicas, de hormigón, etc., o conductas flexibles de aluminio, poliéster, chapa de acero galvanizado y plástico.

Rejas: Elementos que permiten la extracción el aire hacia el conducto.

Aireadores: Elementos que se colocan a los elementos constructivos para permitir la admisión o el paso del aire.

Equipos de ventilación: Pueden ser extractores híbridos o mecánicos, ventiladores centrífugos, etc.; son aparatos que fuerzan mecánicamente la ventilación interior de un local.

Aspiradores estáticos: Están formado por piezas prefabricadas de hormigón, cerámicas o plásticos.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias por el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación.

Control y aceptación

Conductas y rejas: Dimensiones y material.

Equipos de ventilación: Dimensiones y potencia.

Ejecución

Conductas: El conducto acabado tiene que ser estable, aplomado y estanco al servicio. Las uniones entre los tubos no tienen que ser rígidas. Cada tramo entre techos se tiene que apoyar en el techo inferior. No se tiene que interrumpir la continuidad del conducto en ningún lugar. El paso a través de techos y las uniones entre los conductos se tienen que hacer de manera no rígida. El paso a través del forjado tendrá un margen perimetral de 2 cm que se llenará con aislamiento térmico. La conexión entre el conducto principal y el secundario se tiene que hacer con una pieza especial de derivación y tiene que quedar >= 2,20 m por encima de la dependencia para ventilar. El tramo exterior sobre la cubierta tiene que quedar protegido por un paredón de ladrillo. Tiene que tener la estatura fijada en el proyecto; si no se especifica, tiene que ser la determinada por la NTE-ISV y la Cta. Tolerancias: replanteo: ± 10 mm, aplomado del conducto en una planta: ± 20 mm, aplomado del aspirador: ± 5 mm.

Por los conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas tienen que colocarse teniendo cuenta del aplomado, pudiéndose admitir una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves; los dos últimos pisos no se tienen que conectar al conducto principal, sino que tienen que salir directamente al aspirador y la estatura máxima de cada conducto principal es de 6 plantas. Hay que dejar montadas las rejas de ventilación. Las aperturas de extracción conectadas a conductas de extracción tienen que taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos a los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes. El corte de las piezas se tiene que hacer con una sierra manual o mecánica, perpendicularmente al eje y por el extremo contrario al de la valona de conexión. Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, se tendrán que recibir con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero en el interior del conducto y enrasando las juntas por las dos caras.

Rejas: Todos los materiales, equipos y accesorios no tendrán en cabeza de sus partes deformaciones, fisuras o señales de haber sido sometidos a maltratos antes o durante la instalación. Las rejillas tienen que soportar los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que se puedan producir como consecuencia del régimen normal de funcionamiento. No tienen que contaminar el aire que circula a través suyo. Tienen que estar formadas por una chapa metálica con las aletas estampadas. No tienen que tener aletas desprendidas o deformadas; las aletas tienen que ser equidistantes entre sí. La forma de expresión de las medidas siempre tiene que ser: Longitud x Estatura.

Aireador: Tienen que situarse a una distancia del tierra >= 1,80 m en el caso de viviendas. No tendrán cabeza de sus partes deformadas ni con señales de haber estados sometidos a maltratos antes o durante la instalación. Se dejarán colocados protegidos interior y exteriormente para evitar su embrutecimiento. Si el aireador dispone de cualquier tipo de regulación, se comprobará su correcto funcionamiento.

Equipos de ventilación: La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. Se tiene que conectar en la red de alimentación eléctrica, y comprobar que la tensión disponible sea el adecuado. Se tiene que comprobar que el sentido de giro es el que le corresponde. La distancia entre el plan de la boca del extractor y cualquier obstáculo tiene que, como mínimo, ser superior a dos veces el diámetro equivalente a la boca de descarga y cumplir los requerimientos indicados a la Cta. El aspirador híbrido o mecánico se tiene que colocar aplomado y cogido al conducto de extracción o a su revestimiento. El sistema de ventilación mecánica tiene que colocarse sobre el apoyo de forma estable y utilizando elementos anti-vibratorios. Las juntas y conexiones tienen que ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en este punto.

Control y aceptación

Comprobación de: ventiladores, características y ubicación; montaje de conductas y rejas. Pruebas de estanqueidad de unión de conductas, medida de aire. Por el sistema de extracción de garajes: ubicación de central de detección de CO, comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo. Posta en marcha manual y automática.

Verificaciones

Su instalación no tiene que alterar las características del elemento. Un golpe conectado el motor eléctrico, hay que hacer una prueba del sentido de giro. Hay que comprobar la idoneidad de la tensión disponible de acuerdo con la del aparato. Comprobación del caudal de extracción de los conductos.

Medición y abono

ml de conducto, incluida la parte proporcional de recortes, encuentros aislados con forjados y piezas especiales, medida la longitud instalada entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

ut de rejas, equipos de ventilación, aspiradores, aireados, etc.

4.2.5.1.3 Iluminación

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB HE-3, Eficiencia energética de las instalaciones. DB SU-4, Seguridad enfrente al riesgo causado por iluminación inadecuada. DB-HR, Protección frente al ruido.

Procedimiento básico por la certificación de eficiencia energética de edificios. RD 47/2007 (BOE 31.01.2007).

Corrección de Errores del Real decreto 47/2007, de 19 de enero, por el cual se aprueba el Procedimiento básico por el Procedimiento básico por la certificación de eficiencia de edificios de nueva construcción.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT 2002. RD 842/2002. Instrucciones Técnicas Complementarias. Instrucción 9/2004.

Certificado sobre cumplimiento de las distancias reglamentarias de obras y construcciones a líneas eléctricas. Resolución 4/11/1988.

Procedimiento administrativo para la aplicación del Reglamento electrotécnico de baja tensión. D 363/2004.

Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Procedimiento administrativo para la aplicación del REBT. Instrucción 7/2003.

Condiciones de seguridad en se las instalaciones eléctricas de baja tensión de viviendas. Instrucción 9/2004.

Las luminarias que se utilicen en alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60598 y la UNE-EN 60598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.5.1.3.1 Interior

Es la que hace referencia en los espacios con fuentes luminosas artificiales, con aparatos de alumbrado que reparten, filtran o transforman la luz emitida por una o más lámparas (de incandescencia o descarga) y que incluye todos los dispositivos necesarios por el apoyo, fijación y protección de las luminarias.

Componentes

Luminarias: Pueden ser por lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros equipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser: empotradas, adosables, suspendidas, con celos, con difusor continuo, estanques, antideflagrantes...

Accesorios por fluorescencia: reactancia, condensador y cebadores.

Lámparas: se tendrá que indicar la marca de origen, la potencia en vatios (lámpara más equipo auxiliar), la tensión en voltios y el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias para el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación.

Control y aceptación.

Conexiones entre elementos, distancias entre apoyos, tolerancias y aplomado de la colocación. Distancia mín. cruces con otras instalaciones. Trazado y montaje de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y apoyos. Situación de puntos y mecanismos. Características y situación de equipos de alumbrado (marca, modelo y potencia). Pruebas de funcionamiento: Encendida del alumbrado.

Ejecución

Se hará un replanteo previo de todas las luminarias que tendrá que estar aprobada por la D.F. antes de su colocación.

La fijación de las luminarias se realizará con el menaje apoyo completamente acabado. Un golpe replanteado la situación de la luminaria y la fijación al apoyo se conectarán, tanto la luminaria como los accesorios, al circuito correspondiente, con regletas. Cada zona dispondrá como mínimo de un sistema de encendida y apagado manual. No se aceptarán los sistemas de control únicos en cuadros eléctricos. Las zonas donde su uso sea temporal se colocarán detectores de presencia o temporizadores. Se colocarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural según las especificaciones de la Cta.

Verificaciones

La prueba de servicio para comprobar el funcionamiento del alumbrado consistirá en el accionamiento de los interruptores de encendida del alumbrado con todas las luminarias equipadas con las lámparas correspondientes.

Medición y abono

ut de equipo de luminaria, incluido el equipo de encendida, fijaciones, fijación con regletas y pequeño material. Se puede incluir la parte proporcional de difusores, celos o rejas.

4.2.5.1.3.2 Emergencia

Es la que, en caso de quiebra del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de forma que puedan abandonar el edificio, evitar situaciones de pánico y permitir la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Componentes

Luminarias: Pueden ser por lámparas de incandescencia o de fluorescencia.

Lámparas: Pueden ser de incandescencia o fluorescencia tienen que asegurar el alumbrado de un local. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de fluorescencia el mínimo será una lámpara.

Batería: La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central tiene que alimentar las lámparas.

Equipos de control y unidades de mando: Son los dispositivos de posta en servicio, recarga y posta en estado de reposo.

El dispositivo de posta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En los dos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal tiene que provocar automáticamente la posta en alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias por el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación.

Control y aceptación.

Conexiones entre elementos, distancias entre apoyos, tolerancias y aplomado de la colocación. Distancia mín. cruce con otras instalaciones. Trazado y montaje de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y apoyos. Situación de puntos. Características y situación de equipos de alumbrado. (marca, modelo y potencia). Pruebas de funcionamiento: Encendida del alumbrado.

Ejecución

Se hará un replanteo previo de todas las luminarias que tendrá que estar aprobada por la D.F. antes de su colocación.

La fijación de las luminarias se realizará con el menaje apoyo completamente acabado. Un golpe replanteado la situación de la luminaria y la fijación al apoyo se conectarán, tanto la luminaria como los accesorios, al circuito correspondiente, con regletas. Cada zona dispondrá como mínimo de un sistema de encendida y apagado manual. No se aceptarán los sistemas de control únicos en cuadros eléctricos.

Verificaciones

Las luminarias son situarán 2m por encima del nivel de tierra; como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos: puertas en recorridos de evacuación, escaleras, en cualquier cambio de nivel, en cambios de dirección y encuentros con pasillos, sobre las señales de seguridad, a los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.

La instalación será fija, con fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse una quiebra de alimentación. Se considera fallada el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

Medición y abono

ut de equipo de alumbrado de emergencia, incluido los luminares, lámparas, equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

4.2.5.2 Subsistema suministros

4.2.5.2.1 Agua

Normas de aplicación

Criterios sanitarios del agua de consumo humano. RD 140/2003.

Condiciones higienico-sanitárias para la prevención y el control de la legionelosis. D 352/2004.

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. RD 865/2003.

Medidas de fomento para el ahorro de agua en determinados edificios y viviendas (de aplicación obligatoria a los edificios destinados a servicios públicos de la Generalitat de Cataluña, así como en las viviendas financiadas con ayudas otorgadas o gestionados por la Generalitat de Cataluña). D 202/98.

Regulación de los contadores de agua fría. O 28/12/88.

Regulación de los contadores de agua caliente. O 30/12/88.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB HS 3, Calidad del aire interior. DB HS 4, Suministro de agua. DB HE 2, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. DB HE 4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. DB-HR, Protección frente al ruido.

Procedimiento básico por la certificación de eficiencia energética de edificios. RD 47/2007 (BOE 31.01.2007).

Corrección de Errores del Real decreto 47/2007, de 19 de enero, por el cual se aprueba el Procedimiento básico por el Procedimiento básico por la certificación de eficiencia de edificios de nueva construcción.

Criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios. D 21/2006.

UNE, correspondientes a las condiciones particulares de los tubos según material empleado. UNE 19 047:1996, UNE EN 1 057:1996, UNE 19 049-1:1997, UNE EN 545:1995, UNE EN 1452:2000, UNE EN ISO 15877:2004, UNE EN 12201:2003, UNE EN ISO 15875:2004, UNE EN ISO 15876:2004, UNE EN ISO 15874:2004, UNE 53 960 EX:2002, UNE 53 961 EX:2002.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT 2002. RD 842/2002.

R Y T E. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. RD 1027/2007 (BOE 29.08.2007).

Reglamento de Aparatos a Presión. RD 769/1979, 97/23/CE.

UNE. UNE 100030:2001 IN Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE. RD 1751/1998.

Procedimiento de actuación de las empresas instaladoras-mantenedoras de las entidades de inspección y control y de los titulares en las instalaciones reguladas por el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarías. O 3.06.99.

Espesores mínimos de aislamiento térmico. RITE ITE-03.1.

Eficiencia Energética de los edificios. Directiva 2002/91/CE

Requisitos mínimos de rendimiento de las calderas. RD 275/1995.

Reglamento de Aparatos que Utilizan Combustibles Gaseosos. D 1651/1974.

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias. RD 919/2006.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.5.2.1.1 Conexión en red

Conjunto de elementos que componen la conexión a la red del edificio hasta la clave de paso general. Su función es la de suministrar agua en el edificio. La red normalmente pertenece a una compañía que la mantiene y lo explota y asegura un servicio regulado y regular. Los datos que hay que tener en cuenta de la red o compañía para realizar la conexión son: el caudal disponible, la presión de suministro y la continuidad del servicio. Hay que conocer las especificaciones de la compañía o Ayuntamiento para realizar correctamente la conexión. En caso de captación propia de pozo, mina de agua o lluvia, la acumulación o grupo de presión se tendrá en cuenta en el proyecto de fontanería.

Componentes

Los componentes de la conexión a red serán como mínimo los siguientes:(según DB-HS4-3.2.1.1)

Clave de presa o collar de presa en carga: tiene que estar situada al tubo de distribución de la red exterior de suministro que abre el paso a la acometida.

Tubo de acometida: de polietileno que enlace la clave de presa con la clave de corte general.

Clave general de corte: al exterior de la propiedad.

Además, pueden contar con otros componentes como, por ejemplo:

Válvulas reductoras

Grupo elevador de presión: irá equipado con dos bombas con funcionamiento alterno colocadas en paralelo. Tiene que estar ubicado en un recinto específico por este uso, no con los contadores.

Arquetas de registro con tapa

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

Características técnicas mínimas.

Los materiales que se utilicen a la instalación en relación con su afectación al agua que suministran, se tendrán que ajustar a los requisitos de la Normativa legal vigente.

Control y aceptación

Tubos y accesorios: el material, dimensiones y diámetro según especificaciones.

Arquetas: material, dimensiones.

Ejecución

La conexión en red se ejecutará según el que establezca el proyecto, en la legislación vigente aplicable, a las normas de buena construcción y a las instrucciones de la D.F. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción se usarán técnicas adecuadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores establecidos del Anexo Y del R.D. 140/2003.

En general la ejecución de la red de conexión se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto a su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias por la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación. Las redes sepultadas se protegerán de fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo a su interior. Las zanjas tienen que seguir el trazado correcto alineado en planta y rasante uniforme. Se tendrán en cuenta las distancias mínimas de los tubos con otras instalaciones como por ejemplo saneamiento, gas, electricidad alta o baja y telefonía, etc. cumpliendo con la normativa vigente. Los tubos no se tienen que instalar en contacto con el terreno y dispondrán siempre de un revestimiento de protección. Si hace falta, también se colocará protección catódica. El apoyo de los tubos de la instalación será raído con cama de espaldarazo, y de profundidad y anchura variable adecuadas al diámetro el tubo. Este apoyo variará según el diámetro del tubo y del tipo de terreno siguiendo órdenes de la D.F. El terreno interior de la zanja tendrá que estar limpio de residuos, vegetación y agua. Para la unión de diferentes tramos de tubos y piezas especiales habrá que ver las incompatibilidades entre materiales y sus tipos de unión, si son tubos de metal o de plástico.

Control y aceptación

Jamba: se controlarán las zanjas, profundidad, grueso de la cama de los tubos, pendientes.

Tubos y accesorios: Conexiones de tubos y Arquetas, sellado y anclajes.

Arquetas: disposición, colocación tapa registro. Se taparán los Arquetas para evitar manipulaciones y caídas de materiales y objetos

Acometida: Verificación de características según caudal, presión y consumo. Punto de conexión con la red general y acometida.

Verificaciones

Jamba: uniones y compatibilidad del material de relleno.

Tubos y accesorios: Conexiones de tubos y Arquetas, sellado y anclajes.

Acometida: Tubo de acometida tiene pasamuros y está rejuntado e impermeabilizado.

Pruebas de las instalaciones: hay que hacer prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. Y ambas pruebas globales. Las pruebas de presión no tienen que variar al menos en 4 horas.

Un golpe realizado la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las claves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

Medición y abono

ml el tubo, incluida la parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalado y comprobado;

m3 la cama de los tubos, la nivelación el relleno y el compactado completamente acabado.

ut la acometida de agua.

4.2.5.2.1.2 Instalación interior

Conjunto de elementos que componen la instalación a partir de la clave de paso general hasta el grifo. Su función es la de distribuir el agua dentro del edificio hasta el punto de consumo.

Los materiales que se usen a la instalación en relación con su afectación al agua que distribuye, se tendrán que ajustar a los requisitos exigidos en el DB-HS4, punto 2.1.1 que hace referencia a la calidad del agua.

Componentes

Para la instalación del agua fría: Clave de corte general, filtro, contador, clave de prueba, válvula anti-regreso, clave de salida.

En el recinto de contadores: desagüe, claves de paso, contador, clave de prueba, purgador.

En caso de que fuera necesario encontraremos: grupo de presión, válvula reductora o un sistema de tratamiento de agua.

Tubos de metales cómo: cocer, acero inoxidable, acero galvanizado y fundición dúctil.

Tubos de plástico cómo: Polietileno de alta o baja densidad, Polietileno reticulado (PE-X), Polipropileno (PP), Poli butileno (PB), Multicapa o PVC no plastificado. Aislamientos de tubos para evitar condensaciones.

Depósitos acumuladores. Clave de aparato y grifos

Para la instalación del agua caliente sanitaria (ACS): En el supuesto de que la producción sea general en el edificio puede haber contador de ACS para cada abonado.

Tubos de metal: cocer, acero inoxidable. Está prohibido el aluminio o cañerías con contenido de plomo.

Tubos de plástico: Polietileno reticulado (PE-X), Polipropileno (PP), Poli butileno (PB), Multicapa o PVC no plastificado.

Aislamientos térmicos: de los tubos para evitar pérdidas térmicas.

Calentador instantáneo de ACS a gas:

Caldera por ACS: Puede tener una carcasa para integrarse como un aparato más a la cocina. Pueden ser estanques o atmosféricas.

Depósitos acumuladores de ACS.

Termo eléctrico: Té una resistencia eléctrica en su interior que calienta el agua por efecto Joule.

Características técnicas mínimas.

Los materiales que se utilicen a la instalación, en relación con su afectación al agua que suministran, se tendrán que ajustar a los requisitos de la normativa legal vigente.

Se dispondrán de válvulas anti-regreso combinadas con claves de vaciado para evitar la inversión del sentido del flujo, en los siguientes lugares:

Después de contadores, en la base de los tubos ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos no destinados a uso doméstico y antes de los aparatos de refrigeración o climatización si hubiera.

Las condiciones mínimas de suministro a los aparatos y equipos higiénicos serán las que marque la normativa legal vigente, tanto en cuanto a caudal instantáneo mínimo de agua fría, agua caliente sanitaria y presión mínima en los puntos de consumo.

En las redes de ACS hay que disponer de un tramo de regreso para puntos de consumo más alejados de 15m.

Control y aceptación

Contadores: Caudal, diámetro.

Tubos, accesorios y elementos de la instalación: el material, las dimensiones y diámetro según especificaciones del proyecto.

Aislamientos: material y características físicas.

Depósitos acumuladores: Capacidad, medida y material

Ejecución

Condiciones previas

En general, la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto a su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la D.F. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación; tienen que estar en perfecto estado y no haber recibido golpes en su transporte.

Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos.

Contadores. Diámetro nominal igual o superior a 2" tienen que ir conectados con brides. El contador tiene que quedar instalado dentro de una cámara de fácil acceso y con suficientes medios de iluminación y de evacuación e impermeabilizada. Dispondrá de sumidero sifónica con reja de acero inoxidable y conectada en la red de desagüe. Separado de los menajes que lo rodean, de forma que se pueda instalar y manipular. Las conexiones no tienen que tener

escapes, tienen que ser enroscadas y con junto de material elástico. Antes y después del contador tiene que quedar instalada un grifo de paso y una válvula de retención si el contador no la puerta incorporada. La posición tiene que ser la fijada a la D.T. Tolerancias de instalación: Posición: ± 20 mm.

Tubos. Es el lugar por donde va el agua hasta llegar en su punto de consumo o grifo. Pueden ir vistos u ocultos. Los tubos que vayan ocultos o empotrados irán por lugares específicos para su paso con arquetas o registros. Si esto no es posible, irán por regatas hechas en menajes de grueso adecuado, sin estar permitido su paso por un tabique sencillo. Un golpe empotrado, los tubos se protegerán acústicamente, para evitar la transmisión de ruido. Dependiendo del material del tubo hay que asegurarse que el medio que lo rodea no sea agresivo, y si hay que disponer de una vaina de protección adecuada que permita la libre dilatación. Se tienen que prever registros y el trazado con pendiente para su vaciado o purga. El trazado de tubos ver se hará ordenado y limpio, y se protegerán adecuadamente. El número de apoyos, tanto en tramos horizontales como verticales, será el adecuado para cada material y longitud siguiendo las normas UNE. A cada tubo que atraviese un muro se colocará lo pasa-muro correspondiente y el espacio que quede se llenará con material elástico. Las uniones de los tubos serán estanques; resistirán la tracción, o bien la red absorberá las deformaciones con puntos fijas a lo largo de la instalación; se harán teniendo en cuenta el material y sus características físicas. Los tubos se protegerán contra la corrosión galvánica, las condensaciones, las pérdidas térmicas y los esfuerzos mecánicos. En el trazado de la instalación se colocarán apoyos cuando los tubos vayan superficiales; los apoyos se colocarán a la distancia recomendada por la UNE correspondiente permitiendo la libre dilatación del tubo. Habrá que dejar las distancias necesarias y de seguridad en el cruce con otros servicios y tubos del resto de instalaciones. Si fuera necesario se pondrán bandejas de recogida de condensaciones en los cruces. Para hacer la unión de los tubos no se tienen que forzar ni deformar los extremos. Cada vez que se interrumpa el montaje, hay que tapar los extremos abiertos. El tubo no tiene que quedar aplastado a las curvas. La sección del tubo se tiene que mantener constando a lo largo de todo el recorrido. Las conexiones en la red de servicio se harán un golpe cortado el suministro. Un golpe acabado el montaje se tiene que limpiar interiormente y hacer pasar agua para arrastrar las basuras, según sea el material del tubo. Si la cañería es de plástico, hay que hacer un tratamiento de depuración bacteriológico y desprendido lavarla.

Aislamiento. Es el material de recubrimiento que se coloca por la parte exterior de los tubos para evitar pérdidas térmicas, condensaciones o corrosión exterior. Se realizará con materiales resistentes a la temperatura de aplicación. Antes de colocar el aislamiento, se tiene que limpiar la superficie del tubo de basuras, de óxidos u otros elementos y se tiene que aplicar una pintura antioxidante si no tiene ninguna protección. Su colocación no tiene que interferir la manipulación de las claves ni las válvulas ni ningún órgano de mando o lectura.

Grifos. Es el punto de salida del agua de la instalación. Pueden ir montadas empotradas o superficialmente. Todos los grifos tienen que quedar niveladas en las dos direcciones, a la posición prevista en el proyecto y centrado con el despiece del alicatado. La estatura de montaje del elemento tiene que ser la reflejada en el proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F. Tiene que quedar muy fijada a su apoyo. Se tiene que garantizar la estanqueidad de las conexiones con los tubos de alimentación. En el grifo, el órgano de mando del agua caliente tiene que estar colocado a la izquierda con el distintivo rojo y el del agua fría a la derecha con el distintivo azul. Tolerancias de instalación: Nivel: ± 10 mm

Claus y válvulas. Es el elemento que regula el paso del agua por dentro de los tubos. Pueden ir montadas entre tubos o, depende de la medida, embridadas. Todas las claves y válvulas tienen que quedar niveladas en las dos direcciones a la posición prevista en el proyecto. La estatura de montaje del elemento tiene que ser la reflejada en el proyecto o, en

su defecto, la indicada por la D.F. Tiene que quedar muy fijada al tubo. Se tiene que garantizar la estanqueidad de las conexiones con los tubos de alimentación.

Calentador instantáneo y Termo eléctrico: El aparato, colocado con fijaciones murales, tiene que quedar fijado mediante cuatro pernos de 10 mm de diámetro, conectados con contra placas y empotrados 80 mm en el apoyo. Hace falta que quede suficientemente separado de los menajes que lo rodean, de forma que se pueda instalar y manipular. El tubo de evacuación de gases quemados tiene que estar conectado por encima del dispositivo antirretorno, con un tramo vertical posterior >= 20 cm y tiene que ir hasta cubierta. Las conexiones con los diferentes tubos no tienen que tener escapes, hace falta que sean rígidas, sin soldaduras de tipo blando. Antes y después del calentador se tiene que instalar un grifo de paso. Tiene que estar hecha la prueba de instalación. El instalador hace falta que aporte el acta de puesta en servicio. Antes de hacer el acoplamiento por soldadura, se tiene que limpiar el interior y el exterior del broquete rozándolo con papel abrasivo.

Caldera: Un golpe situada tiene que quedar conectada a los diferentes servicios, de forma que los tubos respectivos no produzcan esfuerzos a la conexión de la caldera. Si la electroválvula de entrada de combustible no tiene ningún sistema manual auxiliar de interrupción, hay que incorporar una válvula manual de interrupción a la línea de llegada de combustible, cerca de su conexión a la caldera. Alrededor de la caldera hay que dejar unos espacios libres para facilitar los futuros trabajos de mantenimiento y limpieza. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm, aplomado: <= 5%.

Depósitos y acumuladores. Es el elemento donde se almacena el agua. Pueden ser de agua fría o caliente. Antes de su instalación hay que replantear su ubicación. Un golpe instalado tiene que quedar separado de los menajes el suficiente para que se pueda manipular. Tiene que quedar apoyado sobre el apoyo con apoyos intermedios para su fijación. La estatura de montaje del elemento tiene que ser la reflejada en el proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F. Se tiene que garantizar la estanqueidad de las conexiones con los tubos de alimentación, tienen que ser roscadas y con el junto de material elástico.

Control y aceptación

Instalación general interior: características de cañerías y válvulas. Protección y aislamiento de cañerías tan empotradas como vistas.

Conexiones entre tubos y claves, soldaduras, sellados, anclajes, distancias entre apoyos.

Distancia mín. cruces con otras instalaciones.

Identificación de aparatos sanitarios y grifos. Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión). Funcionamiento de aparatos sanitarios y grifos (se comprobarán los grifos, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).

Verificaciones

Pruebas de las instalaciones: hay que hacer prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. Y ambas pruebas globales. Las pruebas de presión no tienen que variar al menos en 4 horas. Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

Simultaneidad de consumo, caudal en el punto más alejado. Prueba de funcionamiento a los aparatos instalados.

Las uniones enroscadas se tienen que preparar con estopa, pastas o cintas de estanqueidad. La enroscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca. Tiene que estar hecha la prueba de instalación.

En instalaciones de agua caliente sanitaria hace falta: medida de caudal y temperatura en los puntos de consumo; obtención de caudal exigido a la tº fijada un golpe abiertas los

grifos estimados en funcionamiento simultáneo; Tiempo de salida del agua a la tº de funcionamiento; medida de tº a la red; Con el acumulador a regimos comprobación de las temperaturas de este, en su salida y en los grifos.

Medición y abono

ml el tubo y el aislamiento, incluida parte proporcional de recortes y los empalmes que se tengan que realizar, juntas y complementos, completamente instalado y comprobado.

ut las claves de paso, depósitos, filtro, contador, válvula anti-regreso, clave de aparato, grifos, depósitos y caldera.

4.2.5.2.1.3 Reguera

Es la instalación de distribución de agua, desde la conexión a la red, por la reguera de superficies ajardinadas. Esta instalación también puede distribuir el agua de lluvia que previamente se ha almacenado en un depósito. Si el sistema es automático tendrá un programador y la conexión eléctrica a las electroválvulas.

Los materiales que se usen a la instalación en relación con su afectación al agua que distribuye se tendrán que ajustar a los requisitos exigidos en el DB-HS4, punto 2.1.1 que hace referencia a la calidad del agua.

Componentes

Tubos de distribución. Pueden ser de Polietileno (PE)

Bocas de reguera, aspersores, goteos y filtros. Elementos finales de la instalación de salida del agua dependiente del tipo de reguera deseada.

Programador y electroválvulas. Para programar la reguera en las horas más adecuadas del día.

Ejecución

Condiciones previas

En general, la ejecución de la instalación se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto a su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias por la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la D.F. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Tienen que estar en perfecto estado y no haber recibido golpes en su transporte.

Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos.

Tubos. Las redes sepultadas se protegerán de fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo a su interior.

Las zanjas tienen que seguir el trazado correcto alineado en planta y rasante uniforme. Se tendrán en cuenta las distancias mínimas de los tubos con otras instalaciones como por ejemplo saneamiento, gas, electricidad alta o baja y telefonía, etc. cumpliendo con la normativa legal vigente.

El apoyo de los tubos de la instalación será raído con cama de espaldarazo de profundidad y anchura variable adecuadas al diámetro del tubo. Este apoyo variará según el diámetro del tubo y del tipo de terreno siguiendo órdenes de la D.F.

Bocas de reguera. Antes de la instalación de la boca, se tienen que limpiar el interior de los tubos y los puntos de unión. No tienen que estar separadas entre ellas más de 50 m de distancia.

Aspersores y goteos. La posición del elemento tiene que ser la especificada en el proyecto o la indicada por la D.F. La fijación tiene que quedar sólidamente ejecutada de forma que no se pueda mover. La parte del dispositivo destinada a difundir el agua tiene que quedar escondida dentro de la carcasa y enrasada con el pavimento mientras el elemento conectado a la red no reciba agua a la presión mínima de trabajo. Las uniones tienen que ser estanques a la presión de trabajo. El aparato se tiene que dejar conectado en la red en condiciones de funcionamiento. El aparato tiene que cubrir la zona de reguera a la que está destinado.

Programador. Cada elemento tendrá que tener una caja de protección estanca con cierre de clave. La caja tiene que quedar fijada sólidamente al menaje o elemento fijo en el que se coloquio y tiene que estar colocada en un lugar de fácil acceso y que tenga suficiente iluminación. La posición será fijada a la D.F. Quedará conectado en la red de suministro eléctrico. Se comprobará el funcionamiento del programador y se hará una inspección ocular para detectar posibles defectos de fabricación, transporte o manipulación.

Electroválvulas. La unión roscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca. La estanqueidad de las uniones roscadas se tiene que conseguir con los juntos suministrados con el equipo o bien con sistemas aprobados por el fabricante. Antes de la instalación de la válvula se tienen que limpiar el interior de los tubos y las roscas de unión. Los protectores de las roscas con que van proveídas las válvulas sólo se tienen que sacar en el momento de ejecutar las uniones. Las conexiones eléctricas tienen que quedar protegidas de la humedad.

Filtro. Hace falta que quede suficientemente separado de los menajes que lo rodean, de forma que se pueda instalar y manipular. Las conexiones tienen que ser por rosca. Las uniones tienen que ser completamente estanques. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Tiene que estar hecha la prueba de instalación.

Control y aceptación

Conexiones entre tubos y claves, soldaduras, roscados, sellados y distancias entre apoyos.

Distancia mín. cruces con otras instalaciones. Características de cañerías y de válvulas.

Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

Verificaciones

Pruebas de las instalaciones: hay que hacer prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. Y ambas pruebas globales. Las pruebas de presión no tienen que variar al menos en 4 horas.

Simultaneidad de consumo, caudal en el punto más alejado. Prueba de funcionamiento a los aparatos instalados.

Las uniones enroscadas se tienen que preparar con estopa, pastas o cintas de estanqueidad. La enroscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca. Tiene que estar hecha la prueba de instalación.

Medición y abono

ml el tubo, incluida parte proporcional de recortes y los empalmes que se tengan que realizar, juntas y complementos, completamente instalado y comprobado.

ut las bocas de reguera, aspersores, contador, goteos, programadores, electroválvulas y filtros.

4.2.5.3 Subsistema evacuación

4.2.5.3.1 Líquidos

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB HS 5, Evacuación de aguas residuales y Normas de referencia del Apéndice C. DB-HR, Protección frente al ruido.

Criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios. D 21/2006.

UNE. Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000. Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999. Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998. Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999. Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 Ej.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. RD 2661/1998.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Orden 15/09/1986.

Norma 5.1.-IC: Drenaje. Orden 21/06/1965.

Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial. Orden 14/05/1990.

Piezas de acero galvanizado:

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, PG 3/75. Orden 6/02/1976, Orden FOM/1382/2002.

UNE. UNE 7183:1964 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero. UNE 37501:1988 Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.

Canal exterior de acero galvanizado:

UNE. UNE 36130:1991 Bandas (chapas y bobinas), de acero bajo en carbono, galvanizadas continúo miedo inmersión en caliente para conformación en frio. Condicionas técnicas de suministro.

Sobre cama de asentamiento de hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. RD 2661/1998.

UNE. UNE-EN 1451-1:1999 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

UNE. Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999. Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 Ej. Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, miedo el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). UNE-EN 1451-1:1999 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

4.2.5.3.1.1 Conexión en red

Conjunto de elementos que componen la conexión a la red de saneamiento y la parte sepultada desde la salida del edificio. Conecta con la red de saneamiento abocando las aguas pluviales y las aguas negras del edificio.

La red interior del edificio tendrá que ser siempre separativa en pluviales y negros. Cuando la red de saneamiento pública sea separativa, cada una de las redes interiores se conectarán de forma independiente; cuando no sea separativa, se permite la conexión de las dos redes interiores a una única arqueta situada al exterior de la propiedad o, si esto no fuera posible, en el límite más cercano de esta a la red general de saneamiento.

Componentes

Tubos: Pueden ser de hormigón, PVC o polipropileno.

Uniones y accesorios: Se usarán en entronques, cambios de dirección y empalmes. El material será el mismo que el tubo.

Arquetas: Se pueden hacer "in situ" con obra o prefabricados de plástico u hormigón.

Pozos de registro o resalto: Se pueden hacer "in situ" con obra o prefabricados de hormigón.

Características técnicas mínimas.

Resistencia a la agresividad de las aguas, impermeabilidad total a los líquidos y gases, resistencia a las cargas externas, flexibilidad para absorber movimientos.

Control y aceptación

Tubos, uniones y accesorios: el material, dimensiones y diámetro según especificaciones.

Arquetas, pozos y tapas de registro: disposición, material, dimensiones.

Ejecución

Generalidades

La conexión en red se ejecutará según el que establezca el proyecto, en la legislación vigente aplicable, a las normas de buena construcción y a las instrucciones de la D.F. En general, la ejecución de la red de conexión se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias por la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación.

Las zanjas tienen que seguir el trazado correcto alineado en planta y rasante uniforme. Se tendrán en cuenta las distancias mínimas de los tubos con otras instalaciones como por ejemplo agua, gas, electricidad alta o baja y telefonía, etc. cumpliendo con la normativa vigente.

Tubos sepultados: Colocación sobre fondo de zanja. La pendiente mínima será de un 2%. Irán por debajo de la red de agua potable.

El tubo tiene que seguir las alineaciones indicadas a la D.T. Tiene que quedar a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo. La junta entre los tubos es correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalto <= 3 mm. Los juntos tienen que ser estancos a la presión de prueba, tienen que resistir los esfuerzos mecánicos y no tienen que producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la cañería. El paso a través de elementos estructurales se tiene que proteger con un contra tubo de sección más grande. Tienen que quedar centrados y alineados dentro de la zanja. La solera tiene que quedar llanura, nivelada y a la profundidad prevista a la D.T. Tiene que tener el grueso mínimo previsto bajo la directriz inferior del tubo. La cañería tiene que quedar protegida de los efectos de las cargas exteriores, del tránsito (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. Un golpe instalado la cañería, y antes del abujardado de la zanja, tienen que quedar hechos satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la D.F. Por encima del tubo se tiene que hacer un abujardado de tierras compactadas, que tienen que cumplir el especificado en su pliegue de condiciones. Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie: con tránsito rodado: >= 100 cm, sin tránsito rodado: >= 60 cm. Anchura de la zanja: >= diámetro exterior + 50 cm. Presión de la prueba de estanqueidad: <= 1 kg/cm2. La cama de asentamiento tiene que reblar de hormigón la zanja hasta medio tubo en el caso de tubos circulares y hasta 2/3 del tubo en el caso de tubos ovoides. El hormigón tiene que ser uniforme y continuo; no tiene que tener grietas o defectos de hormigonado como por ejemplo disgregaciones o vacíos a la demasiada.

PVC: La franquicia entre el tubo y el contra tubo se tiene que ataconar con masilla. Las uniones entre los tubos tienen que ser encoladas o con junta tórica, según el tubo utilizado. El albañal no tiene que tener, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto.

Polipropileno: La cama de asentamiento tiene que reblar de hormigón la zanja hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo. El hormigón tiene que ser uniforme y continuo. No tiene que tener grietas o defectos de hormigonado como por ejemplo disgregaciones o vacíos a la demasiada. Los tubos que se utilicen sepultados tienen que ser de la serie BD, con una rigidez anular SN >= 4KN/m2. Los tubos se tienen que calzar y apoyar para impedir su movimiento.

Uniones y accesorios: El material será el mismo que el tubo y se seguirán las especificaciones técnicas del fabricante.

Arquetas de obra: La arqueta "in situ" tiene que estar formato con paredes de piezas cerámicas, sobre solera de hormigón. Los Arquetas con tapa fija tienen que estar tapados con machihembrado cerámico collado con mortero. La solera tiene que quedar llanura y al nivel previsto. En los Arquetas no sifónicas, la solera tiene que formar pendiente para favorecer la evacuación. El punto de conexión tiene que estar al mismo nivel que la parte inferior del tubo de desagüe. Las paredes tienen que ser planas, aplomadas y tienen que quedar trabadas por hiladas alternativas. Las piezas cerámicas se tienen que colocar a romper junta y las hiladas tienen que ser horizontales. La superficie interior tiene que quedar revestida con un enlucido de grueso uniforme, muy adherido a la pared y acabada con un deslizado de pasta de portland. El revestimiento seco tiene que ser liso, sin fisuras u otros defectos. Todos los

ángulos interiores tienen que quedar redondeados. La arqueta tiene que impedir la salida de gases al exterior. Grueso de la solera: >= 10 cm. Grueso del enlucido: >= 1 cm. Pendiente interior de evacuación en Arquetas no sifónica: >= 1,5%. Tolerancias de ejecución: Aplomado de las paredes: ± 10 mm, planitud de la fábrica: ± 10 mm/m, planitud del enlucido: ± 3 mm/m. Se tiene que trabajar a una temperatura entre 5°C y 35°C sin lluvia. Las piezas cerámicas para colocar tienen que tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El enlucido se tiene que aplicar presionando con fuerza sobre la obra de cerámica cuando esta obra haya conseguido el 70% de la resistencia prevista. Antes se tiene que humedecer la superficie.

Pozos de registro o resalto: Pozos "in situ". La solera tiene que quedar nivelada y a la profundidad prevista a la D.T., excepto la zona de la media caña que tiene que quedar llanura. El hormigón tiene que ser uniforme y continuo. No tiene que tener grietas o defectos de hormigonado como por ejemplo disgregaciones o vacíos a la demasiada. La sección de la solera no tiene que quedar disminuida en ningún punto. Resistencia característica estimada del hormigón a la cabeza de 28 días (Fest): >= 0,9 x Fck. Solera hormigón: Tolerancias de ejecución: Desviación lateral: línea del eje: ± 24 mm, dimensiones interiores: ± 5 D, < 12 mm. Nivel soleres: ± 12 mm. Grueso (e): e <= 30 cm: + 0,05 e (<= 12 mm), - 8 mm; e > 30 cm: + 0,05 e (<= 16 mm), - 0,025 e (<= -10 mm) Planitud: ± 10 mm/m. La temperatura ambiente para hormigonar tiene que estar entre 5°C y 40°C. El hormigón se tiene que poner a la obra antes de que se inicie su adormecimiento. La abocada se tiene que hacer de forma que no se produzcan disgregaciones. Se tiene que compactar. Los trabajos se tienen que realizar con el pozo libre de agua y tierras engrunadas. Paredes para pozos: Los trabajos se tienen que hacer a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C, sin lluvia. Las piezas prefabricadas de hormigón se tienen que colocar sin que reciban golpes. Por paredes de ladrillo: Los ladrillos para colocar tienen que tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. La obra se tiene que levantar por hiladas enteras. Los enlucidos se tienen que aplicar un golpe saneadas y humedecidas las superficies que los tienen que recibir. El deslizado se tiene que hacer en una sola operación.

Control y aceptación

Comprobación de válvulas de desagüe, montaje de canales y alcantarillas, pendiente de canales.

Tubos, uniones y accesorios: el material, dimensiones y diámetro según especificaciones.

Arquetas, pozos y tapas de registro: disposición, material, dimensiones.

Verificaciones

Tubos: Profundidad, pendientes y grueso de la cama de espaldarazo.

Arquetas y pozos de registro o resalto: Disposición, acabado interior, sellado. Red horizontal sepultada, Arquetas y pozos. Depósitos de recepción y de elevación y control.

Prueba de estanqueidad parcial y total. Prueba con agua, aire o humo.

Medición y abono

ml el tubo, incluida la parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalado y comprobado.

m3 la cama de los tubos, la nivelación el abujardado y el compactado completamente acabado, solera de los pozos de registro.

ut Arquetas y tapas de registro.

m² paredes del pozo de registro.

4.2.5.3.1.2 Recogida de aguas grises, negras y pluviales

Conjunto de elementos que componen la instalación interior antes de la conexión a la red de saneamiento. La red interior del edificio tendrá que ser siempre separativa en pluviales y negros.

Componentes

Cierres hidráulicos: Pueden ser: sifones individuales a cada aparato, cajas sifónicas con varios aparatos, sumidero sifónico o Arquetas sifónicas.

Tubos de pequeña evacuación: Corresponden a los tubos que conectan el aparato sanitario con el bajante más cercano. Pueden ser de PVC o polipropileno.

Colectores: Tubos con recorrido horizontal. Pueden ser de: PVC o polipropileno. Irán colgados del forjado.

Bajantes: Tubos con recorrido vertical. Por aguas negras y grises pueden ser de: PVC o polipropileno. Por aguas pluviales pueden ser de cocer, plancha de acero galvanizado, zinc o con piezas de cerámica.

Ventilaciones: Se dispondrá de ventilación tanto a la red de aguas residuales como la pluvial. Pueden ser primaria, secundaria, terciaria y con válvulas de aireación-ventilación.

Canals: Corresponde al trazado horizontal de la recogida de aguas pluviales. Pueden ser de cocer, plancha de acero galvanizado, zinc o con piezas de cerámica.

Arquetas: Pueden ser de paso, a pie de bajante o sifónicas.

Sumideros y rejas de desagüe: Recogen y evacuan las aguas acumuladas en el tierra de los locales húmedos y a las cubiertas.

Separador de grasas: Se utilizará para separar grasas, aceites y/o barros que procedan de cocinas o garajes.

Sistema de bombeo y sobreelevación: Se instalará cuando haya parte de la instalación interior o toda por debajo de la cota del punto de conexión a la red de saneamiento.

Válvulas antirretornos de seguridad: Se instalarán para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de saneamiento se sobrecargue. Se situarán en lugares de fácil acceso por su registro y mantenimiento.

Características técnicas mínimas.

Resistencia a la agresividad de las aguas, impermeabilidad total a los líquidos y gases, resistencia a las cargas externas, flexibilidad para absorber movimientos.

Control y aceptación

Tubos, uniones y accesorios: el material y su acabado, dimensiones y diámetro según especificaciones.

Arquetas, pozos y tapas de registro: disposición, material, dimensiones.

Almacenamiento: Las piezas tienen que estar apiladas en posición horizontal sobre superficies planas y en lugares protegidos contra impactos.

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, evitando

ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la D.F. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Tienen que estar en perfecto estado y no haber recibido golpes en su transporte.

Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos.

Cierres hidráulicos.

Sifones individuales a cada aparato: Tiene que tener un dispositivo roscado de registro en su punto más bajo y conexiones para el desagüe y el aparato sanitario en sus extremos. El cierre hidráulico del sifón tiene que tener una estatura mínima de 50 mm. No tiene que tener grietas, poros, zonas resecas ni otros desperfectos superficiales. Caja sifónica: Tiene que ser estanca al servicio. Tiene que quedar nivelada y fijada sólidamente al apoyo. Tolerancias: posición: ± 20 mm, nivel: ± 1 mm. Si es con tapa la cara inferior de la tapa tiene que quedar al mismo nivel que el pavimento. El junto entre el pavimento y la caja sifónica tiene que quedar cubierto por la tapa. Si es con rejilla la cara superior de la rejilla tiene que quedar al mismo nivel que el pavimento. La posición tiene que ser la fijada a la D.T. Sumidero sifónica: El sumidero se tiene que soldar sobre un refuerzo de lámina bituminosa, que tiene que estar adherida a la solera, calentándola previamente en la zona correspondiente al perímetro del sumidero, y fijándola a presión sobre la lámina. El mortero tiene que formar una mezcla homogénea que se tiene que utilizar antes de iniciar el adormecimiento. Se tiene que aplicar sobre superficies limpias. Si el apoyo es absorbente se tiene que humedecer antes de extender el mortero. Arquetas sifónicas. Las piezas cerámicas para colocar tienen que tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El enlucido se tiene que aplicar presionando con fuerza sobre la obra de cerámica cuando esta obra haya conseguido el 70% de la resistencia prevista. Antes se tiene que humedecer la superficie.

Tubos de pequeña evacuación: El ramal montado tiene que ser estanco. No tienen que quedar sin sujeción las distancias superiores a 70 cm. El ramal no tiene que tener, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto. El paso a través de elementos estructurales tiene que tener una franquicia entre 10 y 15 mm que se tiene que ataconar con masilla elástica. Los tramos instalados nunca tienen que ser horizontales o en contrapendiente. Pendiente: >= 2,5%. Radio interior de las curvaturas: >= 1,5 x D tubo. El proceso de instalación no tiene que alterar las características del elemento.

Colectores: Colgados de techo. El albañal montado tiene que quedar fijado sólidamente a la obra, con la pendiente determinada para cada tramo. Tiene que ser estanco a una presión >= 2 kg/cm2. Los tubos se tienen que sujetar por medio de abrazaderas, repartidas a intervalos regulares. Los tramos montados nunca tienen que ser horizontales o en contrapendiente. Pendiente: >= 2%. Distancia entre las abrazaderas: <= 150 cm. Franquicia entre el tubo y el contra tubo: 10 - 15 mm. No se tienen que manipular ni curvar los tubos. Los cambios direccionales y las conexiones se tienen que hacer por medio de piezas especiales. Todos los cortes se tienen que hacer perpendicularmente al eje del tubo.

Bajantes: El bajante montado tiene que quedar aplomado y fijado sólidamente a la obra, pero separado del menaje para permitir hacer posteriores reparaciones o acabados y para evitar que las posibles condensaciones del tubo no malogren el menaje. Tiene que ser estanco. Los tubos se tienen que sujetar por medio de abrazaderas empotrables. El peso de un tubo no tiene que gravitar sobre el tubo inferior. Las uniones entre los tubos se tienen que hacer siguiendo las instrucciones del fabricante. Las uniones entre las piezas de cerámica se tienen que hacer con mortero. El bajante no tiene que tener, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto. Si los bajantes van vistos y se prevé un cierto riesgo de impacto se protegerán adecuadamente para este fin. El paso a través de

elementos estructurales se tiene que proteger con un contra tubo de sección más grande. La franquicia entre el tubo y el contra tubo, y entre el tubo y la valona se tiene que ataconar con masilla. Si la altura del bajante es de más de 10 plantas, habrá que interrumpir su vertical para disminuir el impacto de caída. La desviación se hará con piezas especiales y el ángulo de desviación será de 60º. Los tramos instalados nunca tienen que ser horizontales o en contrapendiente. Número de abrazaderas por tubo: >= 2. Distancia entre las abrazaderas: <= 150 cm. Tolerancias de ejecución: desplomes verticales: <= 1%, <= 30 mm. Para hacer la unión de los tubos no se tienen que forzar ni deformar los extremos. No se tienen que manipular ni curvar los tubos de PVC, plancha, zinc, titanio o cocer. Los cambios direccionales y las conexiones se tienen que hacer por medio de piezas especiales o también con uniones soldadas en el caso de bajantes de plancha, zinc, titanio o cocer. Todos los cortes se tienen que hacer perpendicularmente al eje del tubo. Las piezas de cerámica tienen que tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

Ventilaciones: Su ejecución corresponde al mismo que hace referencia a los bajantes. Si la ventilación es primaria tendrá el mismo diámetro que el bajante que sirve y traerá el accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remado entre el impermeabilizado y el tubo. Si la ventilación es secundaria el diámetro de la columna de ventilación será como mínimo igual en mitad del diámetro del bajante que sirve. Si la ventilación es terciaria el diámetro de la columna es el correspondiente a la mesa 4.11 del DB-HS5 de Salubridad de la Cta.

Canales: Generalidades. La colocación de los tramos del canal se tiene que empezar por el punto más bajo del recorrido. Su pendiente mínima será del 0,5%. PVC. Los cambios de dirección tienen que estar hechos con piezas especiales. Nunca se tienen que hacer por calentamiento o deformación del canal. La unión entre los tramos del canal se tiene que hacer de forma que quede asegurada la estanqueidad. La unión entre los tramos del canal se tiene que hacer a presión con piezas del mismo material. Las uniones entre los canales y los bajantes tienen que ir soldadas con soldadura química. Distancia entre apoyos <=70 cm, entre juntos de dilatación <=1200 cm. Plancha. El encabalgamiento de las láminas, en el canal de plancha, se tiene que hacer protegiendo el elemento en el sentido del recorrido del agua. Los juntos de dilatación tienen que ser estancos. Las planchas tienen que quedar colocadas de forma que se puedan mover libremente en todos los sentidos, respeto el apoyo. Las fijaciones tienen que ser de metal compatible con el de la plancha. Los juntos entre las piezas de plancha de zinc se tienen que soldar con estanque. Las uniones entre los canales y los bajantes tienen que ir soldadas, con soldadura de estanque, al canal de plancha de zinc. Distancia entre apoyos <=50 cm, entre juntos de dilatación <=600 cm. Encabalgamiento entre láminas en el canal de plancha: 5 cm. Se tiene que evitar el contacto directo de la plancha de cocer con el hierro, zinc, aluminio, acero galvanizado o fundición y la madera de cedro. Se tiene que evitar el contacto directo de la plancha de zinc o plomo con la tiza, los morteros de cemento portland frescos y las maderas duras. En el caso del zinc, además, hay que evitar el contacto con la cal, el acero no galvanizado y el cobre sin estañar. Se tiene que evitar el contacto directo del acero galvanizado con la tiza, los cementos portland frescos, la cal, las maderas duras (roble, castaño, teca, etc.) y el acero sin protección contra la corrosión. Tolerancias de ejecución: pendiente: ± 2 mm/m, ± 10 mm/total, encabalgamiento entre las láminas en el canal de plancha: ± 2 mm. Piezas cerámicas. Las piezas tienen que cabalgar entre ellas; el borde de la peca en contacto con el alero tiene que quedar empotrada por debajo de las piezas que forman el alero y collada al apoyo con mortero. El sentido de encabalgamiento tiene que proteger el elemento de los vientos dominantes y del recorrido de agua. Encabalgamiento de las piezas: >= 10 cm. Tolerancias de ejecución: encabalgamientos: - 0 mm, + 20 mm. Las piezas para colocar tienen que tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. Cuando se tengan que cortar piezas, el corte tiene que ser

recto y la arista viva, sin empotramientos. Alineación respecto al plano de fachada: plancha: ± 5 mm/m, ± 10 mm/total; PVC, cerámica: ± 5 mm/m, ± 10 mm/total.

Arquetas: Tiene que estar formato con paredes de piezas cerámicas, sobre solera de hormigón. Los Arquetas con tapa fija tienen que estar tapados con machihembrado cerámico collado con mortero. La solera tiene que quedar llanura y al nivel previsto. En los Arquetas no sifónicas, la solera tiene que formar pendiente para favorecer la evacuación. En el punto de conexión tiene que estar al mismo nivel que la parte inferior del tubo de desagüe. Las paredes tienen que ser planas, aplomadas y tienen que quedar trabadas por hiladas alternativas. Las piezas cerámicas se tienen que colocar a romper juntas y las hiladas tienen que ser horizontales. La superficie interior tiene que quedar revestida con un enlucido de grueso uniforme, muy adherido a la pared y acabada con un deslizado de pasta de portland. El revestimiento seco tiene que ser liso, sin fisuras u otros defectos. Todos los ángulos interiores tienen que quedar redondeados. La arqueta tiene que impedir la salida de gases al exterior. Grueso de la solera: >= 10 cm. Grueso del enlucido: >= 1 cm. Pendiente interior de evacuación en Arquetas no sifónicas: >= 1,5%. Tolerancias de ejecución: aplomado de las paredes: ± 10 mm, planitud de la fábrica: ± 10 mm/m, planitud del enlucido: ± 3 mm/m. Las piezas cerámicas para colocar tienen que tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El enlucido se tiene que aplicar presionando con fuerza sobre la obra de cerámica cuando esta obra haya conseguido el 70% de la resistencia prevista. Antes se tiene que humedecer la superficie.

Sumideros: La tapa y sus accesorios tienen que quedar correctamente colocados y sujetados al sumidero, con los procedimientos indicados por el fabricante. En el sumidero de goma termoplástica, la lámina impermeable sólo tiene que cabalgar sobre la plataforma de base del sumidero, y no tiene que penetrar dentro del tubo de esta. El sumidero de fundición colocada con mortero tiene que quedar enrasada con el pavimento de la azotea. La base del sumidero de PVC tiene que quedar fijada al apoyo con tornillos y tacos de expansión. El sumidero de PVC o goma termoplástica se tiene que fijar al bajante con soldadura química. Tolerancias de ejecución: nivel entre el sumidero de fundición y el pavimento: ± 5 mm. No se tiene que trabajar con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km/h. Elementos de goma termoplástica. El sumidero se tiene que soldar sobre un refuerzo de lámina bituminosa, que tiene que estar adherida a la solera, calentándola previamente en la zona correspondiente al perímetro del sumidero, y fijándola a presión sobre la lámina. Elemento colocado con mortero. El mortero tiene que formar una mezcla homogénea que se tiene que utilizar antes de iniciar el adormecimiento. Se tiene que aplicar sobre superficies limpias. Si el apoyo es absorbente se tiene que humedecer antes de extender el mortero.

Canal de recogida con reja de desagüe: Canal. La solera tiene que quedar llanura, nivelada y a la profundidad prevista a la D.T. La caja tiene que quedar aplomada y muy asentada sobre la solera. El nivel del coronamiento tiene que permitir la colocación del bastimento y de la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella. El agujero para el paso del tubo de desagüe tiene que quedar preparado. La caja acabada tiene que estar limpia de cualquier tipo de residuo. Tolerancias de ejecución: nivel de la solera: ± 20 mm, aplomado total: ± 5 mm, planitud: ± 5 mm/m, escuadrado: ± 5 mm respeto el rectángulo teórico. Reja. El bastimento, o la reja fija, tiene que quedar muy asentado sobre las paredes del elemento drenando, niveladas antes con mortero. Tiene que estar sólidamente fijado con patas de anclaje. La parte superior del bastimento y de la reja tienen que quedar al mismo plan que el pavimento perimetral, con su pendiente. La reja no fija, tiene que quedar apoyada sobre el bastimento a todo su perímetro. La reja colocada no tiene que tener movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o bien producir ruidos. Las rejas practicables tienen que abrir y cerrar correctamente. Tolerancias de ejecución: excentricidad: ± 2 mm, nivel entre el bastimento o la reja y el pavimento: - 10 mm, + 0 mm. El proceso de

colocación no tiene que producir desperfectos, ni tiene que modificar las condiciones exigidas por el material.

Separador de grasas: Arqueta separador de hidrocarburos. Tiene que quedar nivelado y fijado sólidamente al apoyo o en la base. Tiene que ser estable a las cargas estáticas y dinámicas a las que estará sometido en condiciones de servicio. Las tapas de registro tienen que ser accesibles y tienen que permitir las operaciones de mantenimiento, limpieza y extracción de productos de su interior. Tolerancias: posición: ± 20 mm, nivel: ± 1 mm. Si el montaje es sepultado: La cara superior de la tapa tiene que quedar al mismo nivel que el pavimento. El junto entre el pavimento y la caja sifónica tiene que quedar cubierto por la tapa.

Sistema de bombeo y sobreelevación: La cañería de evacuación se tiene que conectar al tubo de impulsión y el motor a la línea de alimentación eléctrica. La cañería de evacuación tiene que ser, como mínimo, del mismo diámetro que el tubo de impulsión de la bomba. La bomba tiene que quedar al fondo del pozo con el motor a la superficie unidos por un eje de transmisión. La cañería de impulsión tiene que ir paralela al eje desde la bomba hasta la superficie. Las cañerías no tienen que transmitir ningún tipo de esfuerzo a la bomba. Las uniones tienen que ser completamente estanques. Se tiene que comprobar si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente. La estanqueidad de las uniones se tiene que realizar mediante los juntos adecuados.

Válvulas antirretornos de seguridad: La válvula tiene que quedar de forma que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba. Los ejes de la válvula y de la cañería tienen que quedar alineados. Se tiene que dejar conectada en la red correspondiente. Las conexiones tienen que ser estanques a la presión de trabajo. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Tolerancias de instalación: posición: ± 30 mm. Si va montada en arqueta, la distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta tiene que ser la necesaria porque pueda girar el cuerpo un golpe desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre. Si va montada superficialmente, la distancia entre la válvula y la pared tiene que ser la necesaria para que pueda girar el cuerpo un golpe desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre. Las uniones con la cañería tienen que quedar selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas. La enroscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca. Antes de la instalación de la válvula se tienen que limpiar el interior de los tubos y las roscas de unión. Los protectores de las roscas con que van proveídas las válvulas sólo se tienen que sacar en el momento de ejecutar las uniones.

Control y aceptación

Conexiones, soldaduras, sellados, anclajes y distancias entre apoyos.

Distancia mín. cruces con otras instalaciones.

Comprobación de: válvulas de desagüe, montaje de sifones individuales y puedes sifónicas, montaje de canales y alcantarillas, pendientes de los canales, bajantes y red de ventilación.

Verificaciones

Ejecución de redes de pequeña evacuación. Pruebas de estanqueidad parcial y total, a los aparatos, verificando tiempos de desagüe, los sifones, ruidos y comprobación de los cierres hidráulicos.

Estanqueidad: en la red horizontal a cada tramo de tubo, uniones y entronques. Los Arquetas y pozos se llenarán de agua para comprobar la estanqueidad. Las pruebas de estanqueidad total se pueden hacer con agua, aire o humo.

Medición y abono

ml tubos pequeña evacuación, colectores, bajantes, canales, canales con reja.

ut Arquetas, sumideros, separadores de grasas, bombas, válvulas.

4.2.5.3.1.3 Depuración

Es la instalación de tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico, procedentes de la red de evacuación o saneamiento. Hace falta un sistema de depuración cuando no haya red urbana disponible donde conectarse. Están prohibidas las fundiciones sépticas.

Componentes

Cámara de grasas: Recibe las aguas residuales no fecales. Se utiliza por la separación de grasas y aceites.

Fundición séptica previa: Recibe las aguas provenientes del pozo de registro. Está formada por 3 compartimentos.

Fundición de decantación-digestión: Recibe el agua residual, proveniente del pozo de registro.

Raída filtrando: Se utiliza si los terrenos son permeables para la depuración por aireación.

Pozos filtrantes. Recibe el flujo proveniente de la arqueta de reparto.

Filtros de arena: Se utiliza para la depuración por aireación y para la decantación de materias orgánicas.

Pozos de registro: Recibe las aguas residuales fecales y las provenientes de la cámara de grasas.

Arquetas de reparto: Recibe el flujo proveniente de la fundición séptica previa.

Tubos y accesorios: Son los tubos que conducen las aguas residuales en el interior de los plantes depuradores.

Bombas de elevación: Se utiliza cuando la cota de entrada sea más grande que la cota de conexión a la red o por la elevación de las aguas.

Características técnicas mínimas.

Resistencia a la agresividad de las aguas, impermeabilidad total a los líquidos y gases. Los tubos, resistencia a las cargas externas, flexibilidad para absorber movimientos.

Control y aceptación

Tubos, accesorios y bombas: el material, dimensiones y diámetro según especificaciones.

Arquetas, fundiciones y resto de elementos: disposición, material y dimensiones.

Ejecución

Generalidades

La conexión en red se ejecutará según el que establezca el proyecto, en la legislación vigente aplicable, a las normas de buena construcción y a las instrucciones de la D.F. En general la ejecución de la instalación se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la larga durabilidad de la instalación, así

como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación. Las zanjas tienen que seguir el trazado correcto alineado en planta y rasante uniforme. Se tendrán en cuenta las distancias mínimas de los tubos con otras instalaciones como por ejemplo agua, gas, electricidad alta o baja y telefonía, etc. cumpliendo con la normativa vigente.

Cámara de grasas: Tiene que quedar nivelada y fijada sólidamente al apoyo o en la base. Tiene que ser estable a las cargas estáticas y dinámicas a las que estará sometida en condiciones de servicio. Las tapas de registro tienen que ser accesibles y tienen que permitir las operaciones de mantenimiento, limpieza y extracción de productos de su interior. Tolerancias: posición: ± 20 mm, nivel: ± 1 mm. Si el montaje es sepultado: La cara superior de la tapa tiene que quedar al mismo nivel que el pavimento. El junto entre el pavimento y la caja sifónica tiene que quedar cubierto por la tapa.

Fundición séptica previa, fundición de decantación-digestión: Se situará sepultada con una losa superior a una profundidad de 60cm respecto a la superficie del terreno. La solución constructiva puede sustituirse por una prefabricada que permita obtener los mismos resultados.

Raída filtrando: Su pendiente estará comprendida entre el 15% y el 30%. La longitud será como máximo de 30m. La distancia mínima entre esos de las zanjas será de 2m. La pendiente de los tubos de los filtros de arena será constante y estará comprendida entre el 15% y el 30%. Si no se construye in situ, el filtro de arena se puede sustituir por un prefabricado que permita obtener los mismos resultados.

Control y aceptación

Conexiones, soldaduras, sellados, anclajes y distancias entre apoyos.

Comprobación de: válvulas de desagüe, pendientes de los canales, bajantes y red de ventilación.

Verificaciones

Tubos y zanjas: Profundidad, pendientes, relleno y grueso de la cama de espaldarazo.

Arquetas y pozos: Disposición, acabado interior, sellado, tapas de registro.

Filtros: Granulometría del árido.

Estanqueidad: en la red horizontal a cada tramo de tubo, uniones y entronques. Los Arquetas y pozos se llenarán de agua para comprobar la estanqueidad. Las pruebas de estanqueidad total se pueden hacer con agua, aire o humo.

Medición y abono

ml el tubo y zanjas, incluida la parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalado y comprobado.

m3 la cama de los tubos, la nivelación, el relleno y el compactado completamente acabado, solera de los pozos de registro, filtros.

ut Arquetas y tapas de registro, bombas.

m2 paredes y soleres del pozo de registro y fundición.

4.2.5.3.2 Humos y gases de combustión

Conjunto de elementos que componen la instalación por la evacuación de humos y gases resultantes de la combustión en aparatos de calefacción y/o agua caliente, de uso no industrial.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB HS 3 Calidad del aire interior. DB-HR, Protección frente al ruido.

R Y T E. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios. RD 1027/2007 (BOE 29.08.2007).

Especificaciones técnicas de chimeneas modulaste metálicas y su homologación. RD 2532/1985.

UNE. UNE 100101:1984 Conductos para transporto de aire. Dimensiones y tolerancias. UNE 100102:1988 Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos. UNE 100103:1984 Conductos de chapa metálica. Soportes. UNE 100104:1988 Climatización. Conductos de chapa metálica. Pruebas de recepción. UNE 123001:1994 Chimeneas. Cálculo y diseño. UNE 123002:1995 Chimeneas. Chimeneas modulaste metálicas.

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias. RD 919/2006.

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Conductas: Pueden ser de chapa de acero galvanizado, acero inoxidable, aluminio rígido o flexible.

Chimeneas: Pueden estar formadas por conductos metálicos de chapa de acero galvanizado, acero inoxidable, etc.

Sombrero de chimenea: Elemento final de salida de humos de la chimenea.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias por el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación.

Control y aceptación

Conductas, chimeneas y sombrero: Dimensiones y material.

Ejecución

Conductas: Generalidades. La situación del conducto tiene que ser la reflejada a la D.T. o la indicada por la D.F. Los conductos horizontales tienen que pasar cerca del techo y con una inclinación ascendente >= 3%. Los conductos para el transporte de aire no pueden alojar conducciones otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni ser atravesados por estas. El sistema de apoyo de un conducto tiene que tener las dimensiones de los elementos que lo

constituyen y tiene que estar espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico, si se el caso, así como su propio peso. Si los conductos están colgados del techo, el tirante vertical tiene que tener una desviación <= 10° respecto a la vertical. Los apoyos se tienen que colocar cerca de las uniones entre los tramos. Las uniones entre los conductos se tienen que hacer mediante manguitos de unión y se tienen que sellar. Las uniones entre los accesorios y los conductos se tienen que hacer directamente. Los accesorios tienen que estar normalizados. A las uniones con conductas de obra el tubo se tiene que introducir dentro del conducto 1 o 2 cm. Si el tubo tiene que ir revestido con un conducto de obra, hace falta que haya una distancia >= 5 cm entre el conducto y el tubo para facilitar la circulación del aire. El paso a través de elementos estructurales y de cierre se tiene que hacer con pasamuros de un diámetro, como mínimo, 4 cm más grande que el diámetro del conducto si el elemento es de material incombustible y si el elemento es combustible el diámetro del pasamuros tiene que ser 10 cm más grande, como mínimo. El espacio entre los conductos se tiene que llenar con material incombustible. Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un techo o a una pared vertical. La fijación de los conductos a los manguitos de unión se tiene que realizar mediante tornillos autoroscantes o remaches. Distancia máxima entre apoyos horizontales (UNE 100-103): Tiene que cumplir la distancia máxima permitida entre apoyos verticales: para conductas de hasta 800mm de diámetro: =< 8 m, para conductas de diámetros superiores a 800 mm: =< 4 m. Tolerancias de instalación: aplomado: 2/1000, <= 15 mm. Conductas de aluminio rígido, acero inoxidable o plancha de acero galvanizada: distancia entre apoyos: tramos horizontales: <= 3,5 m, tramos verticales: <= 8 m. Conductas de aluminio flexible: distancia entre apoyos: tramos horizontales: <= 1,5 m, tramos verticales: <= 3 m. Si el tubo flexible de aluminio se suministra comprimido hay que estirarlo aproximadamente hasta cinco veces para instalarlo. Los radios de curvatura mínimos tienen que ser iguales al diámetro exterior. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la D.F. Los conductos se tienen que inspeccionar y limpiar antes de su colocación. Chimeneas: Generalidades: La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. La chimenea no tiene que ir atravesada por ningún elemento ajeno al propio sistema de evacuación de humos, ya sean apoyos, tubos otras instalaciones, etc. No puede atravesar cierres cortafuegos del edificio. Tiene que ser totalmente independiente de los elementos estructurales y de cierre del edificio, al que irá unida únicamente a través de los apoyos, diseñados para permitir la libre dilatación de la chimenea. Las chimeneas que tengan un recorrido por el interior del edificio tienen que estar situadas adentro de una caja de obra herméticamente cerrada hacia los locales por donde pase. Las paredes de la caja tendrán una clasificación respeto la reacción al fuego determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1, y una resistencia acústica de 40 dB como mínimo. Se procurará que la cámara de aire que queda entre las paredes de la chimenea y de la caja de obra esté en comunicación con el ambiente exterior. Se tendrá especial cura de que la caja de la chimenea no pierda su continuidad en los puntos de encuentro con los techos, a través de la cubierta y otras singularidades de la construcción. Diferencia temperatura superficial paredes próximas y temperatura ambiente: <= 5°C.Temperatura superficial paredes próximas: <= 28°C. Tolerancias de instalación: aplomado: 2/1000, <= 15 mm. Tramo horizontal: Tiene que ser lo más corto posible y fácilmente accesible en toda su longitud para facilitar las operaciones de limpieza. Tiene que tener una pendiente mínima del 3% hacia la conexión con el tramo vertical o el generador para facilitar la recogida de los condensados que se forman durante los arranques. Se tienen que evitar, dentro de lo posible, los cambios de dirección en el tramo horizontal. Cuando estos sean imprescindibles, se diseñarán con un radio de curvatura igual o superior al diámetro hidráulico de la cañería en este tramo. Los cambios de sección se harán con piezas excéntricas con su generatriz superior enrasada con el resto del tramo. El ángulo de divergencia tiene que ser inferior a 15°.Tramo vertical: La unión entre el tramo horizontal y/o inclinado y el vertical se hará preferentemente con una pieza en T con ángulo sobre la

horizontal entre 30° y 60°, para evitar la formación de turbulencias. La base del tramo vertical dispondrá de una zona de recogida de hollín, condensados y agua de lluvia, proveída de un registro de limpieza y un manguito de drenaje de 20 mm de longitud como mínimo. Este manguito se conectará en la red de saneamiento mediante un tubo. En el tramo vertical se evitarán los cambios de dirección y de sección. Si son necesarios, los cambios de dirección se harán con radios de curvatura iguales o superiores a 1,5 veces el diámetro hidráulico de la cañería en aquel tramo, y los cambios de sección con ángulos de divergencia iguales o inferiores a 15°. Boca de salida: La boca de salida de humos al exterior se situará de forma que se evite la contaminación producida por gases, vapores y partículas sólidas en zonas ocupadas permanentemente por personas. La chimenea tiene que cumplir las distancias mínimas desde su boca (sin considerar la capilleta) a los obstáculos más cercanos según las especificaciones de la norma UNE 123-001-94. La capilleta tiene que favorecer la ascensión libre de la columna de humos. Accesorios: Se tienen que prever registros de limpieza a cada cambio de dirección, exceptuando la salida de las calderas. Los registros tienen que estar situados a lugares fácilmente accesibles. La chimenea tiene que disponer de orificios de medida y control de las condiciones de la combustión en los siguientes puntos: a la salida de cada generador y a una distancia entre 1 y 4 m de la boca de salida.

Sombrero de chimenea: Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la D.F. El montaje se tiene que hacer siguiendo las instrucciones de la D.T. del fabricante. Se tiene que seguir la secuencia de montaje propuesta por el fabricante. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Se tiene que comprobar que las características técnicas de los accesorios corresponden a las especificadas al proyecto. Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos.

Control y aceptación

Comprobación de: ventiladores, características y ubicación; montaje de conductas y rejas.

Pruebas de estanqueidad de unión de conductas, medida de aire.

Por el sistema de extracción de garajes: ubicación de central de detección de CO, comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo. Posta en marcha manual y automática.

Verificaciones

Conductas: Unión de las piezas y sujeción.

Chimeneas: Aplomado, altura y sujeción.

Sombrero de chimenea: Sujeción.

Medición y abono

Conductas y chimeneas: Por metro lineal de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos para conectar. Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.2.5.3.3 Sólidos

Conjunto de elementos que componen la instalación para la evacuación de residuos de tipo doméstico, mediante conducción por gravedad.

El traslado del vidrio no se puede realizar por este sistema de traslado por conducto vertical.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB HS 2 Recogida y evacuación de residuos. DB HS 3 Calidad del aire interior. DB-HR, Protección frente al ruido.

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Conductas verticales: Tendrán que ser metálicos o de cualquiera otro material de clase resistente al fuego A1.

Aspiradores estáticos: Están formados por piezas prefabricadas de hormigón, cerámicas o plásticos.

Compuerta de vertido: Se utiliza para hacer el vertido de la basura desde las diferentes plantas.

Compuerta de limpieza: Se utiliza para la limpieza periódica de la conducción.

Tolva o "tolva": Elemento final donde se almacena la basura antes de abocarla a los Cubelles colectivos.

Características técnicas mínimas.

Verticalidad de los conductos, ajustamiento de las compuertas.

Control y aceptación

Conductas, aspiradores y compuertas: Dimensiones y material.

Ejecución

Conductas verticales: El material utilizado tendrá que ser impermeable, anticorrosión, que no se pudra y resistente a los golpes. Las superficies del interior tendrán que ser lisas y con la resistencia al fuego según normativa legal vigente. Los conductos se separarán del resto del edificio con muros de resistencia al fuego EI-120. Tendrán un diámetro interior de como mínimo 45cm. Se dispondrán verticalmente y los cambios de dirección respeto la vertical no serán superiores a los 30º. Para evitar los ruidos para una velocidad excesiva se dispondrán de cambios de dirección según el DB-HS2 de la Cta. Si se utilizan conductas prefabricados, se tendrán que sujetar a los elementos estructurales o a los muros mediante brides o abrazaderas, una a cada unión y el resto a una distancia no superior a 1,50m. Los conductos que vayan por gravedad se ventilarán con aspiradores estáticos en su parte superior; en esta parte habrá una presa de agua con racor por una manguera y una compuerta por la limpieza superior. Los conductos de los sistemas neumáticos se conectarán a

un conducto de ventilación de una sección no inferior a 350cm². La altura libre del extremo superior tendrá que seguir las especificaciones del artículo 2.2 del DB-HS 2. Si los conductos son prefabricados se sujetarán a los elementos estructurales o a los muros apoyo con brides o piezas especiales.

Aspiradores estáticos: Su diseño tiene que permitir crear en su interior la depresión necesaria para la evacuación del aire del conducto vertical de ventilación. Todas las piezas que lo componen tienen que encajar correctamente. No tiene que tener rebabas, grietas, deformaciones ni escantonaments.

Compuertas: Se situarán en zonas comunes y a una distancia de tierra de las viviendas no menor a 30cm medido desde la horizontal. A la parte inferior de los conductos, en el sistema por gravedad, se colocará una compuerta siguiendo las especificaciones del artículo 2.2.2 del DB-HS 2. El material utilizado tendrá que ser impermeable, anticorrosivo, que no se pudra y resistente a los golpes. Las superficies del interior tendrán que ser lisas y con la resistencia al fuego y medidas según normativa legal vigente. La unión con los conductos tiene que ser estanca. La valla tendrá que ser hermética y silenciosa. Las compuertas se protegerán para que no se puedan abrir dos compuertas a la vez.

Control y aceptación

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior hay que comprobar la anchura libre y la pendiente.

Verificaciones

Conductas verticales: Recorrido continuo sin obstáculos. Sujeciones adecuadas a lo largo del conducto. Prueba de vertido de residuos comprobando estanqueidad.

Aspiradores estáticos: Puesta en marcha y comprobación de funcionamiento.

Compuerta de vertido: Altura de colocación. Comprobación de la valla hermética.

Medición y abono

ml de longitud instalada, conductas.

m² de conducto formación de tolva.

ut de compuertas y aspiradores estáticos.

4.2.5.4 Subsistema seguridad

4.2.5.4.1 Protección contra incendios

Conjunto de elementos que componen la instalación para la detección, el control y la extinción del incendio, y también la transmisión de alarma a los ocupantes del edificio.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. CTE DB SI, Seguridad en caso de incendios. DB SU2, Seguridad enfrente al riesgo de impacto o enganchada y DB SU4, Seguridad enfrente al riesgo causado por iluminación inadecuada. DB-HR, Protección frente al ruido.

Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, RIPCI. RD 1942/93.

Designación del laboratorio general de ensayos e investigaciones como organismo de control por la certificación de productos. RD 1942/1993.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT 2002. RD 842/2002.

UNE. UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización. UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Componentes

Extintores portátiles: Aparato portátil de extinción, de peso y dimensiones adecuadas por su transporte y uso manual.

Sistema de columna seca: Instalación de extinción para uso exclusivo de los bomberos formada por: presa de agua a fachada, columna ascendente de acero galvanizado, salida de planta y clave de seccionamiento.

Sistema de bocas de incendio: Instalación de extinción para uso exclusivo de los bomberos formada por: fuente de abastecimiento de agua, red de cañerías y Boca de Incendio Equipada.

Sistema de detección y alarma: Instalación que hace posible la detección y posterior transmisión de una señal de alarma al edificio. Está formada por: centralita, detectores y red eléctrica independiente.

Sistema de extinción automática: Instalación que hace posible la detección y posterior extinción automática del incendio. Está formada por: presa de agua de la red, depósito acumulador, grupo de presión, rociadores, tubos de distribución, columna y válvulas.

Hidrantes exteriores: Aparato hidráulico conectado en la red de abasto de agua.

Señalización de los recorridos de evacuación: Placados de señalización de los diferentes componentes de la instalación de protección y extinción de incendios.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias por el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación y las correspondientes a las especificadas en las normas UNE correspondiente a cada componente.

Control y aceptación

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide aquello suministrado a la obra con el que ha indicado en el proyecto tan en cuanto a medidas, calidades y materiales.

Ejecución

Extintores portátiles: Pueden ser de polvo seco polivalente o anhídrido carbónico, pintados o cromatos. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Se tiene que situar cerca de los accesos en la zona protegida y hace falta

que sea visible y accesible. Estatura sobre el pavimento de la parte superior del extintor: <= 1700 mm. Tolerancias de instalación: posición: ± 50 mm, horizontalidad y aplomado: ± 3 mm. Sobre pared: el apoyo tiene que quedar fijado sólidamente, plan y aplomado sobre el menaje. Dentro de armario y montado superficialmente: el armario tiene que quedar fijado sólidamente, plan, aplomado y nivelado sobre el pavimento. Sobre ruedas: El extintor tiene que ir colocado sobre su apoyo móvil de forma estable y segura, de tal manera que permita su transporte sin peligro de gastarse.

Sistema de columna seca: Presa de agua a fachada. Los racores serán de 70mm. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Las válvulas y las uniones tienen que ser estanques a la presión de trabajo. La conexión siamesa, así como la válvula de accionamiento, tienen que ir conectadas directamente a la cañería de la columna seca. La palanca de la válvula de seccionamiento de los bocas tipos IPF-40, tiene que quedar incluida dentro del armario o nicho de la conexión siamesa. Tolerancias de instalación: posición: ± 30 mm, horizontalidad y aplomado: ± 3 mm. Si trae bastimento tiene que quedar nivelado, aplomado y enrasado con la pared, con las bisagras al lado inferior. Profundidad del nicho: 300 mm. Si está montado en armario tiene que quedar nivelado, aplomado y sólidamente fijado a la pared, con las bisagras al lado inferior. La puerta tiene que girar libremente y la cerradura tiene que abrir y cerrar con facilidad. Los enlaces rápidos tienen que quedar tapados con las tapas correspondientes. Estatura entre enlaces rápidos desde el pavimento: 900 mm. Salidas de planta. Los racores serán de 45mm con tapa. Columna ascendente de acero galvanizado DN 80mm. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Los juntos tienen que ser estancos a la presión de prueba, tienen que resistir los esfuerzos mecánicos y no tienen que producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la cañería. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se tienen que hacer únicamente por medio de los accesorios correspondientes al tipo de unión con que se ejecute la conducción (accesorios roscados o soldados). Si hay que aplicar un elemento enroscado, no se tiene que enroscar al tubo, se tiene que utilizar el correspondiente enlace de cono elástico de compresión. El paso a través de elementos estructurales se tiene que hacer con pasamuros y el espacio que quede se tiene que llenar con material elástico. Los pasamuros tienen que sobresalir >= 3 mm del menaje. Dentro del pasamuros no puede quedar ningún accesorio. La superficie del tubo o del calorifugante, si hay de haber, tiene que estar >a = 300 mm de cualquier conductor eléctrico y se tiene que procurar que pase por debajo. Las cañerías se tienen que extender perpendicular o paralelamente respecto a la estructura del edificio. Las horizontales tienen que pasar preferentemente cerca del pavimento o del techo. La separación entre los tubos o entre estos y los menajes tiene que ser >= 30 mm. Esta separación tiene que aumentar convenientemente si tienen que ir aislados. Los dispositivos de apoyo tienen que estar situados de tal manera que garanticen la estabilidad y la alineación del tubo. Distancia entre apoyos: en vertical cada 2 o 6 metros dependiente del diámetro, en horizontal de 0,8 a 6 metros dependiente del diámetro. Tolerancias de instalación: nivel o aplomado: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total. Si la unión es roscada, la estanqueidad de los accesorios se tiene que conseguir preferentemente con teflón. Para hacer la unión de los tubos no se tienen que forzar ni deformar los extremos. La unión entre los tubos y otros elementos de obra se tiene que hacer garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Sistema de bocas de incendio: Presa de agua. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Las válvulas y las uniones tienen que ser estanques a la presión de trabajo. La conexión siamesa, así como la válvula de accionamiento, tienen que ir conectadas directamente a la cañería de la columna seca. La palanca de la válvula de seccionamiento de los bocas tipos IPF-40, tiene que quedar incluida dentro del armario o nicho de la conexión siamesa. Tolerancias de instalación: posición: ± 30 mm,

horizontalidad y aplomado: ± 3 mm. Si trae bastimento tiene que quedar nivelado, aplomado y enrasado con la pared, con las bisagras al lado inferior. Profundidad del nicho: 300 mm. Si está montado en armario tiene que quedar nivelado, aplomado y sólidamente fijado a la pared, con las bisagras al lado inferior. La puerta tiene que girar libremente y la cerradura tiene que abrir y cerrar con facilidad. Los enlaces rápidos tienen que quedar tapados con las tapas correspondientes. Estatura entre enlaces rápidos desde el pavimento: 900 mm. Tubos de acero galvanizado. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Los juntos tienen que ser estancos a la presión de prueba, tienen que resistir los esfuerzos mecánicos y no tienen que producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la cañería. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se tienen que hacer únicamente por medio de los accesorios correspondientes al tipo de unión con que se ejecute la conducción (accesorios roscados o soldados). Si hay que aplicar un elemento enroscado, no se tiene que enroscar al tubo, se tiene que utilizar el correspondiente enlace de cono elástico de compresión. El paso a través de elementos estructurales se tiene que hacer con pasamuros y el espacio que quede se tiene que llenar con material elástico. Los pasamuros tienen que sobresalir >= 3 mm del menaje. Dentro del pasamuros no puede quedar ningún accesorio. La superficie del tubo o del calorifugante, si hay de haber, tiene que estar >a = 300 mm de cualquier conductor eléctrico y se tiene que procurar que pase por debajo. Las cañerías se tienen que extender perpendicular o paralelamente respecto a la estructura del edificio. Las horizontales tienen que pasar preferentemente cerca del pavimento o del techo. La separación entre los tubos o entre estos y los menajes tiene que ser >= 30 mm. Esta separación tiene que aumentar convenientemente si tienen que ir aislados. Los dispositivos de apoyo tienen que estar situados de tal manera que garanticen la estabilidad y la alineación del tubo. Distancia entre apoyos: en vertical cada 2 o 6 metros dependiente del diámetro, en horizontal de 0,8 a 6 metros dependiente del diámetro. Tolerancias de instalación: nivel o aplomado: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total. Si la unión es roscada, la estanqueidad de los accesorios se tiene que conseguir preferentemente con teflón. Para hacer la unión de los tubos no se tienen que forzar ni deformar los extremos. La unión entre los tubos y otros elementos de obra se tiene que hacer garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Boca de Incendio Equipada. Pueden ser del tipo BIE 25 o BIE 45 en función del diámetro del racor. Bocas de incendio tipo BIE-25 y BIE-45 con armario, montadas superficialmente a la pared. La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: fijación del armario a la pared, conexión en la red de alimentación, colocación de la tapa del armario con la inscripción "Rompedlo en caso de incendio". La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. La válvula y las uniones tienen que ser estanques a la presión de trabajo. La válvula se tiene que conectar directamente en la red de alimentación. El armario tiene que quedar nivelado, aplomado y sólidamente fijado a la pared. Los enlaces para la conexión de los elementos tienen que estar sólidamente fijados a estos elementos. El vidrio de la tapa tiene que quedar fijado sólidamente. Estatura del centro del armario al pavimento: 1500 mm. Tolerancias de instalación: posición: ± 30 mm, horizontalidad y aplomado: ± 3 mm. Las uniones roscadas tienen que quedar selladas con cinta de estanqueidad. La enroscada, en su caso, se tiene que hacer sin forzar ni malograr la rosca.

Sistema de detección y alarma: Centralita. Tiene que estar fijada sólidamente en posición vertical mediante tacos y visos. Tiene que quedar con los lados aplomados y nivelados. La puerta tiene que abrir y cerrar con facilidad. Tiene que ir conectada en la red de alimentación y a cada sistema de detección de la zona. Estatura desde el pavimento: 1200 mm. Tolerancias de instalación: posición: ± 30 mm, horizontalidad: ± 3 mm. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la D.F. Su instalación no tiene que alterar las características del elemento. Las conexiones se harán con los enseres adecuados. Detectores pueden ser: Iónicos de humos, térmicos de

humo, termovelocimétricos, detectores de CO. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. La base se tiene que fijar sólidamente a la superficie mediante tacos y visos. El cuerpo tiene que quedar sólidamente acoplado en la base. Los detectores autónomos de CO: Las señales luminosas de alarma y servicio tienen que quedar encarados en su punto de acceso a la zona que tienen que proteger; tienen que ir conectados en la red general de alimentación eléctrica, a 230 V. Detectores de humos, gas, de CO y térmicos no autónomos: La señal luminosa de alarma tiene que quedar encarado en su punto de acceso de la zona que tiene que proteger; tienen que quedar conectados por el sistema de dos conductores a la red que los corresponde, de una central de detección, a 24 V. Tolerancias de instalación: posición: ± 30 mm. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la D.F. Su instalación no tiene que alterar las características del elemento. Se tiene que comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas al proyecto. Las conexiones se harán con los enseres adecuados. Un golpe instalado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.). Red eléctrica: ver capítulo correspondiente a electricidad.

Sistema de extinción automática: Será el adecuado al tipo de fuego previsible y la configuración del sector de incendio. Hará falta un estudio o proyecto específico.

Hidrantes exteriores: El eje de enlace rápido tiene que quedar vertical y encarado hacia arriba. Todo el conjunto tiene que quedar fijado sólidamente al fondo de la arqueta, que tiene que cumplir las condiciones fijadas en el pliegue de condiciones de su partida de obra. La válvula de cierre y las uniones tienen que ser estanques a la presión de trabajo. Tiene que ir conectado en la red de alimentación. Las bocas tienen que quedar tapadas con las tapas correspondientes.

Señalización de los recorridos de evacuación: El elemento de señalización tiene que estar fijado al apoyo en la posición indicada a la D.T., con las modificaciones introducidas al replanteo previo, aprobadas por la D.F. Tiene que tener colocados y atornillados todos los visos previstos por su fijación. La cara exterior de la placado tiene que estar en un plan vertical, con la arista superior horizontal. El carácter numérico tiene que estar en un plan vertical y correctamente orientado. Tolerancias de ejecución: nivel: ± 5 mm, aplomado: ± 1 mm/15 cm. El menaje donde se tiene que colocar tiene que estar totalmente acabado. No se tienen que producir daños a la pintura ni chichones a la plancha durante la colocación. No se tiene que agujerear la placado para fijarla. Se tienen que utilizar los agujeros existentes.

Control y aceptación

Comprobar características de los detectores, pulsadores, elementos de la instalación, mangueras y rociadores, así como su ubicación y montaje. Instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción. Prueba hidráulica de mangueras y rociadores, y prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

Verificaciones

Elementos: Tipo, colocación, fijación y situación. A las Bies y a la columna seca habrá que hacer prueba de estanqueidad y resistencia mecánica antes de la posta en servicio. Datos de la central de detección de incendios.

Tubos: Material, diámetro y sujeción. Red de cañerías de alimentación a los equipos de manguera y rociadores: características y montaje.

Medición y abono

ut los elementos.

ml los tubos.

4.2.5.4.2 Protección al rayo

Sistema externo de protección al rayo con el fin de captar la corriente de descarga atmosférica y conducirla hasta la posta a tierra.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006.CTE DB SU 8, Seguridad enfrente al riesgo causado por la acción del rayo. DB-HR, Protección frente al ruido.

Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT), Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.

UNE. UNE 21185:1995 Protección de las estructuras contra el rayo. Parte 1: Principios generales.

Componentes

Captadores: Captan la corriente externa. Pueden ser puntas Franklin, mallas conductoras o pararrayos con puntas activas.

Derivadores o conductas de bajada: Conducen la corriente de descarga atmosférica desde los captadores hasta la red de conexión a tierra.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias por el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación.

Control y aceptación

Captadores y derivadores: Dimensiones y material.

Ejecución

Captadores: Franklin. La posición tiene que ser la reflejada a la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Tolerancias de instalación: posición: ± 50 mm, aplomado: ± 20 mm. Montado superficialmente a pared, los dos apoyos se tienen que empotrar sólidamente a la pared y tienen que quedar muy aplomados porque el palo, un golpe instalado, quede vertical. Distancia entre cada dos apoyos: >= 700 mm. Montado sobre zócalo, el zócalo se tiene que anclar sólidamente al pavimento y tiene que quedar nivelado porque el palo, un golpe instalado, quede vertical. El cable de conexión a tierra tiene que salir a través de la base, empotrado en el pavimento. El cabezal tiene que quedar fijado sólidamente en lo alto del palo mediante la pieza de adaptación y con el cable de conexión a tierra soldado en su base. Este cable tiene que pasar por el interior del palo.

Derivadores o conductas de bajada: Vía de chispas. Tiene que quedar conectada a la instalación de protección contra los rayos. Todos los materiales que intervienen en la instalación tienen que ser compatibles entre sí. Por este motivo, el montaje y las conexiones de los equipos tienen que estar hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por este. No se tienen que transmitir esfuerzos a las conexiones eléctricas. El montaje se tiene que hacer siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Se tiene que comprobar que las características técnicas del aparato corresponden a las especificadas al proyecto. Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos. Un golpe instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como, por ejemplo: embalajes, recortes de tubos, etc.

Medición y abono

ut los captadores.

ml los derivadores o conductas de bajada.

4.2.5.4.3 Protección contra intrusión

Conjunto de elementos que componen la instalación para la detección y la transmisión de alarma contra intrusión a los edificios.

Normas de aplicación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT 2002. RD 842/2002.

Componentes

Detectores de infrarrojos: Son aparatos que detectan la presencia de personas dentro del edificio.

Contactos: Se colocan a las puertas y pueden ser magnéticos o de vibración.

Central de seguridad: Recibe la información de los detectores y los contactos.

Sirenas: Trae una señal luminosa y se coloca al exterior del edificio.

Marcadores telefónicos: Pueden ir con alimentación o sin, y pueden ser programables.

Conductores: Serán blindados y apantallados colocados con tubo.

Señalización con letreros: Placados de señalización de los diferentes componentes de la instalación.

Características técnicas mínimas.

Las necesarias por el correcto funcionamiento de los componentes de la instalación y las correspondientes a las especificadas en las normas UNE correspondientes a cada componente.

Control y aceptación

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide aquello suministrado a la obra con el que ha indicado en el proyecto tan en cuanto a medidas, calidades y materiales. La posición de los elementos tiene que ser la indicada a la D.T., con las modificaciones introducidas al replanteo previo, aprobadas por la D.F.

Ejecución

En general la base de todos los elementos tiene que quedar fijada sólidamente mediante tacos y visos. Tiene que estar fijada y en posición vertical y quedará con los lados aplomados y nivelados.

Detectores: Las señales luminosas de alarma y de servicio tienen que quedar encarados en su punto de acceso de la zona que tienen que proteger. Tiene que quedar conectado, mediante un sistema de dos conductores, a la red que le corresponda, de una central de detección, a 24 V. La tolerancia de instalación será de ± 30 mm. La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: fijación del aparato a la superficie, conexión en la red eléctrica de detección y prueba de servicio.

Contactos: Tiene que quedar conectado, mediante un sistema de dos conductores, a la red que le corresponda, de una central de detección, a 24V. El contacto magnético se instalará en el lado correspondiente en la zona protegida. El interruptor y el imán estarán colocados enfrentados a una distancia de 1 a 12 mm, uno sobre la parte fija y el otro sobre la parte móvil. Si son empotrados, los contactos tienen que ir colocados dentro de los agujeros oportunos practicados al menaje.

Central de seguridad: Tiene que ir conectada en la red de alimentación y a cada sistema de detección de la zona. Estatura desde el pavimento: 1200 mm. Las tolerancias de instalación: posición: ± 30mm, horizontalidad y aplomado: ± 3mm.

Sirenas: Tienen que quedar con los lados aplomados y nivelados.

Marcadores telefónicos: Se tiene que montar en un lugar de fácil acceso para el usuario. Estará conectado perfectamente a la línea telefónica.

Conductores: Su fijación al menaje tiene que quedar alineada paralelamente al techo o al pavimento. El conductor tiene que penetrar dentro de las cajas de derivación y las de mecanismos. No hay de haber empalmes entre las cajas de derivación, ni entre estas y las de mecanismos. Los empalmes y las derivaciones se tienen que hacer con bornes o regletas de conexión (ITC-MIE-BT-019). Penetración del conductor dentro de las cajas >= 10 cm. Tolerancias de instalación: Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm.

Señalización con letreros: Tiene que tener colocados y atornillados todos los visos previstos por su fijación. La cara exterior de la placado tiene que estar en un plan vertical, con la arista superior horizontal. El carácter numérico tiene que estar en un plan vertical y correctamente orientado. Tolerancias de ejecución: nivel: ± 5 mm, aplomado: ± 1 mm/15 cm.

Control y aceptación

Elementos: Tipo, colocación, fijación y situación.

Conductores: Material, diámetro y sujeción.

Verificaciones

Sección de los conductores eléctricos y diámetro de los tubos de protección.

Medición y abono

ut los elementos.

ml los conductores.

4.2.5.5 Subsistema conexiones

4.2.5.5.1 Electricidad

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. DB-HR, Protección frente al ruido.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.

Procedimiento administrativo para la aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. D 363/2004, Instrucción 7/2003.

Condiciones de seguridad en las instalaciones eléctricas de baja tensión de viviendas. Instrucción 9/2004.

Certificado sobre cumplimiento de las distancias reglamentarias de obras y construcciones a líneas eléctricas. DOGC 30/11/1988.

Reglamento sobre condicionas técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82.

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968.

Actividades de transporto, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. RD 1955/2000.

Se tienen que cumplir las especificaciones de la ITC-MIE-BT-019.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.

Reglamento de contadores de uso corriente clase 2. RD 875/1984.

Exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados limitas de tensión. RD 7/1988.

UNE. Todas las UNE correspondientes a los elementos que componen la instalación.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.5.5.1.1 Conexión en red

Conjunto de elementos que componen la conexión a la red del edificio hasta la caja general de protección (CGP). Su función es la de conectarse en la red eléctrica. La red normalmente pertenece a una compañía que la mantiene y lo explota y asegura un servicio regulado y regular. Los datos que hay que tener en cuenta de la red o compañía para realizar la conexión son: la potencia necesaria del edificio, la continuidad del servicio y la necesidad o no de Estación transformadora. Hay que conocer las especificaciones de la compañía o Ayuntamiento para realizar correctamente la conexión. Toda la instalación logrará el máximo equilibrio de cargas entre los diferentes conductores. Se harán sectores y se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías afecten el mínimo posible de partes de la instalación. Toda la instalación se tiene que efectuar teniendo en cuenta la normativa vigente en cada uno de los casos.

Componentes

Los componentes de la conexión a red serán los siguientes:

Acometida. Conexión desde la red de distribución hasta la caja general de protección.

Caja general de protección. Se alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Señala el inicio de la propiedad de las instalaciones eléctricas de los usuarios.

Características técnicas mínimas.

Acometida. Pasará por zonas de dominio público o creando servidumbre de paso. Hay que consultar con la empresa de servicios.

Los materiales que se utilicen a la instalación se tendrán que ajustar a los requisitos de la Normativa legal vigente.

Control y aceptación

Acometida: de los tubos y accesorios: el material, dimensiones y diámetro según especificaciones.

Caja general de protección: material y dimensiones.

Ejecución

La conexión en red se ejecutará según el que establezca el proyecto, en la legislación vigente aplicable, a las normas de buena construcción y a las instrucciones de la dirección facultativa. En general la ejecución de la red de conexión se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto a su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias por la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación. Se tiene que trabajar sin tensión en la red.

Acometida: Las redes sepultadas se protegerán de fenómenos de corrosión y esfuerzos mecánicos o daños.

Las zanjas tienen que seguir el trazado correctamente alineado en planta y rasante uniforme. Se tendrán en cuenta las distancias mínimas de los tubos con otras instalaciones como por ejemplo saneamiento, gas, agua y telefonía, etc. cumpliendo con la normativa vigente.

El apoyo de los tubos de la instalación será raído con cama de espaldarazo, y de profundidad y anchura variable adecuadas al diámetro del tubo. Este apoyo variará según el diámetro del tubo y del tipo de terreno siguiendo órdenes de la DF. El terreno interior de la zanja tendrá que estar limpio de residuos, vegetación y agua.

Caja General Protección: Hay que fijar la situación de mutuo acuerdo entre la propiedad y la compañía. De acuerdo con la demanda la instalación constará de una única CGP o más. La colocación será a la fachada exterior de los edificios con libre y permanente acceso. Si la fachada no dintel con la vía pública se colocará en el límite entre la propiedad pública y privada. Por una acometida sepultada el nicho a pared tendrá unas medidas aprox. de 60x30x150cm, separado 30 cm de tierra. Si la acometida es aérea el montaje será superficial y la distancia de tierra será de 3 a 4 metros. Si hay 1 único usuario o dos usuarios alimentados desde un mismo punto, no se admite montaje superficial, el nicho a la pared tiene que tener aprox. 55x50x20cm y la altura de lectura del equipo entre 0,70 y 1,80 m. No se tienen que transmitir esfuerzos entre el conductor y la caja. Tolerancias de instalación + - 20mm y aplomado + - 2%.

Control y aceptación

Acometida: se controlarán las zanjas, profundidad, grueso de la cama de los tubos, pendientes. Tubos y accesorios: Conexiones de tubos y cajas, sellado y anclajes.

Características de: Caja transformador y Caja general de protección: disposición, colocación y distancias.

Trazado y montaje de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y apoyos. Trazado de zanjas y cajas en la instalación empotrada. Sujeción de cables. Cuadros generales: Aspecto exterior e interior y dimensiones. Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Verificaciones

Acometida: Características según diámetro y cableado.

Caja general de protección: Altura de colocación, distancias otras instalaciones y conexiones.

Medición y abono

ml el tubo, incluida parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalado y comprobado;

m3 la cama de los tubos, la nivelación el relleno y el compactado completamente acabado.

ut de la caja general de protección.

4.2.5.5.1.2 Instalación comunitaria e interior

Conjunto de elementos que componen la instalación a partir de la línea general de alimentación (LGA) hasta el punto de conexión en el interior. Su función es la de distribuir la electricidad desde la caja general de protección hasta la conexión interior. Toda la instalación logrará el máximo equilibrio de cargas entre los diferentes conductores. Se harán sectores y se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías afecten el mínimo posible de partes de la instalación. Toda la instalación se tiene que efectuar teniendo en cuenta la normativa vigente en cada uno de los casos. Principalmente en aquello que dispone el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, y sus instrucciones complementarias, así como las recomendaciones de las NTE-IEB, IEP, IPP, IAT, IAA, las de la compañía suministradora, normas particulares, instalaciones de enlace. Un golpe acabadas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de materiales, etc.

Componentes

Línea general de alimentación (LGA): Conecta CGP con la centralización en un solo lugar de contadores. Pueden ser de cocer o aluminio.

Derivación individual (DI): Tramo que enlaza el final de línea general de alimentación y suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

Emplazamiento los contadores: Se pueden ubicar en local o armario. Se utiliza para la colocación de los contadores de todos los abonados de un mismo edificio.

Está compuesto por estos elementos:

Interruptor general de maniobra (IGM): Es obligado para más de 2 usuarios.

Fusible de seguridad: Elemento del circuito eléctrico que se sitúa al inicio de las líneas, la misión del cual es protegerlas de intensidades producidas por cortocircuitos.

Contador: Dispositivo que mide la energía eléctrica consumida en kilovatios por hora ó en kilovoltio amperios reactivos por hora.

Derivación individual: Parte de la instalación de enlace que suministra energía a partir del final de la línea general de alimentación.

Cuadro interior de la unidad privativa: Conjunto de aparatos que se colocan en una instalación individual con el objetivo de proteger el usuario de cualquier anomalía que se pueda producir en la instalación.

Caja para el interruptor de control de potencia: Está ubicado el interruptor de control de potencia e integra todos los dispositivos necesarios para asegurar: el mando, protección de las sobrecargas y cortocircuitos.

Dispositivos generales de mando y protección: Interruptor general automático (IGA)de accionamiento manual. Interruptor diferencial (ID), Interruptores: Omnipolares, Magnetotérmicos, para cada uno de los circuitos interiores.

Tubos, canales y bandejas: Es el lugar por donde pasa el cableado; pueden ser de diferentes medidas y materiales.

Cable o conductor: El conjunto formado por uno o varios hilos conductores reunir con o sin recubrimiento protector.

Cajas de derivación: Cajas especiales para realizar uniones y conexiones de conductores en el interior de tubos protectores. Pueden ser con montaje empotrado o superficial.

Mecanismos: Son los elementos finales de la instalación interior. Pueden ser enchufes, interruptores y conmutados. Irán empotrados o montados superficialmente.

Características técnicas mínimas.

Línea general de alimentación (LGA): Tiene que ser no propagadora de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Cables unipolares aislados.

Derivación individual (DI): Tiene que ser no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Emplazamiento los contadores: Fácil y libre acceso. Uso exclusivo, incompatible con otros servicios. Tiene que disponer de ventilación e iluminación suficiente.

Caja para el interruptor de control de potencia: La intensidad del interruptor de control de potencia será en función del tipo de suministro y tarifa a aplicar, según contratación.

Dispositivos generales de mando y protección: Sección mínima de los conductores según circuito.

Cable o conductor: Tensión asignada 0,6/1kV.

Control y aceptación

Conductores y mecanismos: Identificación, según especificaciones y proyecto. Distintivo de calidad AENOR.

Contadores, equipos y cuadros: Homologación por parte del MICT.

Accesorios y material eléctrico: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de las componentes de la instalación se tendrán que aceptar en obra conforme a la documentación de proyecto, documentación del fabricante, la normativa, especificaciones de proyecto, e indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la dirección facultativa. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Tienen que estar en perfecto estado y no haber recibido golpes en su transporte. Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos.

Línea general de alimentación (LGA) y Derivación individual (DI): Pasará por espacios de uso comunitario con conductas aislados por el interior, con tubos empotrados, o montaje superficial. La unión de los tubos será roscada o embutida. Si la longitud es excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductos eléctricos, usando pasa hilos guías impregnadas con sustancias que permitan el deslizamiento por el

interior. La canalización permitirá la ampliación de la sección de los conductores hasta el 100%. La sección de los cables será como mínimo de 10mm2 si son de cocer o de 16 mm2 si son de aluminio.

Emplazamiento de los contadores: Se construirán con materiales no inflamables, no atravesarán ninguna conducción ni instalación que no sean eléctricas. Tiene que ser de fácil y libre acceso. Tendrá un uso exclusivo, incompatible con otros servicios. Tiene que disponer de ventilación e iluminación suficiente. La cerradura será normalizada. Para 16 contadores se centralizará en un armario si hay más de 16 es centralizan en un local. En todos los casos: Las puertas tienen que abrir ninguno afuera. El interior se tiene que escayolar y pintar de color blanco. Se colocará un sumidero en el interior conectada en la red de saneamiento.

Contadores: Se tienen que instalar en el interior del local o a la fachada, en lugar accesible fácilmente, cerca de la entrada y a uno a altura de colocación de los contadores será 0,25m desde la tierra y como máximo 1,80m levantada de lectura del contador más alto. Según el grado de electrificación se tiene que instalar la protección contra contactos indirectos (interruptores diferenciales) y PIA (Interruptores magnetotérmicos) necesarios. Tienen que estar fijados sobre una pared, nunca sobre un tabique. Sobre las bases se tienen que colocar los fusibles de seguridad. Un golpe instalado y conectado en la red no tienen que ser accesibles las partes que tengan que estar en tensión. Las fases (o fase y neutro) y el conductor de protección, si hay, tienen que estar conectadas a los bornes de la fase por presión del tornillo. Tiene que quedar con los lados aplomados y en el mismo plan que el menaje. La posición tiene que ser la fijada a la documentación técnica. Cuando se coloca montado superficialmente, el elemento tiene que quedar fijado sólidamente en el apoyo. Cuando se coloca empotrado, el elemento tiene que quedar fijado sólidamente en la caja de mecanismos, que tiene que cumplir las especificaciones fijadas por la dirección facultativa. Resistencia de las conexiones a la tracción: >= 3 kg. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm y aplomado: ± 2%.

Cuadro interior de la unidad privativa: Irá colocado sobre una pared, nunca sobre un tabique. Todos los elementos que se coloquen al cuadro cumplirán: La sujeción de cables tiene que estar hecho mediante la presión de visos. Todos los conductores tienen que quedar conectados a los bornes correspondientes. Ninguna parte accesible del elemento instalado no tiene que estar en tensión, fuera de los puntos de conexión. Cuando se coloca a presión tiene que ir montado sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario. En este caso, el interruptor se tiene que sujetar por el mecanismo de fijación dispuesto para tal fin. Cuando se coloca con tornillos, tiene que estar montado sobre un placado base aislando en el interior de una caja también aislante. En este caso el interruptor se tiene que sujetar por los puntos dispuestos con cuyo objeto por el fabricante. Los interruptores tienen que ser capaces de funcionar correctamente en las condiciones normales exigidas en las normas. Los interruptores que admitan la regulación de algún parámetro tienen que estar ajustados a las condiciones del parámetro exigidas en la Mart. Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 3 kg. ICP: Tiene que estar montado dentro de una caja precintable. Tiene que estar localizado el más cerca posible de la entrada de la derivación individual. PIA: En el caso de viviendas tiene que quedar montado un interruptor magnetotérmico para cada circuito.

Tubos: Los cambios de dirección se tienen que hacer de manera adecuada a cada material. Tubos rígidos: se harán mediante curvas de acoplamiento, calentándolas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles a la sección. Cuando las uniones son roscadas, tienen que estar hechos con manguitos con rosca. Cuando las uniones son enchufadas se tienen que hacer con manguitos lisos. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm, alineación: ± 2%, <= 20 mm/total. Tubos flexibles: No puede tener empalmes entre los registros (cajas de derivación, Arquetas, etc.), ni entre estos y las cajas de mecanismos. Se tiene que comprobar la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se

tiene que efectuar el tratamiento superficial. Tolerancias de instalación: penetración de los tubos dentro de las cajas: ± 2 mm. Empotrado: el tubo se tiene que fijar al fondo de una regata abierta al menaje, cubierta con tiza. Recubrimiento de tiza: >= 1 cm. Sobre falso techo: El tubo tiene que quedar fijado al techo o apoyado en el cielo raso. Montado sobre pavimento: El tubo tiene que quedar apoyado sobre el pavimento base. Tiene que quedar fijado al pavimento base con toques de mortero cada metro, como mínimo.

Canals y bandejas: El montaje se tiene que hacer con piezas de apoyo, con un mínimo de uno por tramo, fijadas al techo o a los menajes con pernos de anclaje. Las uniones de los tramos rectos, derivaciones, esquinas, etc., de los canales se tienen que hacer con piezas de unión fijadas con tornillos o remaches. Las uniones tienen que estar a 1/5 de la distancia entre dos espaldarazos. Tienen que tener continuidad eléctrica, conectándolas al conductor de tierra cada 10 m, como máximo. Los finales de canalizaciones y los laterales de las cajas de derivación tienen que estar cubiertos siempre con tapetes de final de tramo y laterales de caja, respectivamente. Distancia entre las fijaciones: <= 2,5 m. Tolerancias de instalación: nivel o aplomado: <= 0,2%, 15 mm/total, desplomes: <= 0,2%, 15 mm/total.

Cable o conductor: Se han considerado los tipos siguientes: Cables unipolares o multipolares (tipos manguera, bajo cubierta única) con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) de designación UNE RV. Cables unipolares o multipolares (tipos manguera, bajo cubierta única) con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de material libre de halógenos a base de poliolefina, de baja emisión de gases tóxicos y corrosivos, de designación UNE RZ1K (AS). Se han considerado los tipos de colocación siguientes: Cables UNE RFV, RV, RZ1K para ir colocados en tubos. Cables UNE RV, RZ1K para ir montados superficialmente. La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes: tendido, colocación y tensado del cable si se el caso, conexión a las cajas y mecanismos, en su caso. Los empalmes y derivaciones se tienen que hacer con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente lo hacerlo por simple destornillamiento o arrollamiento de los hilos. El recorrido tiene que ser el indicado a la Mart. Los conductores tienen que quedar extendidos de forma que sus propiedades no queden dañadas. Los conductores tienen que estar protegidos contra los daños mecánicos que puedan venir después de su instalación. RV-K O RZ1-K: El conductor tiene que penetrar dentro de las cajas de derivación y de mecanismos. El cable tiene que traer una identificación mediante anillas o brides del circuito al cual pertenece, a la salida del cuadro de protección. No tienen que haber empalmes entre las cajas de derivación, ni entre estas y los mecanismos. En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubo o bandeja de acero galvanizado. Radio de curvatura mínimo admisible durante el tendido: Cables unipolares: radio mínimo de quince veces el diámetro del cable. Cables multiconductores: radio mínimo de doce veces el diámetro del cable. Penetración del conductor dentro de las cajas: >= 10 cm. Tolerancias de instalación: Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm. RV-K O RZ1-K superficial: su fijación al menaje tiene que quedar alineada paralelamente al techo o al pavimento y su posición tiene que ser la fijada al proyecto. Distancia horizontal entre fijaciones: <= 80cm.Distancia vertical entre fijaciones: <= 150cm.

Cajas de derivación: La caja tiene que quedar fijada sólidamente al menaje por un mínimo de cuatro puntos. La posición tiene que ser la fijada a la documentación técnica. Si la caja es metálica, tiene que quedar conectada a la conexión de tierra. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm, aplomado: ± 2%.

Mecanismos: La posición tiene que ser la reflejada a la documentación técnica o, en su defecto, la indicada por la dirección facultativa. Tolerancias de instalación: Posición: ± 20 mm. Un golpe instalado y conectado en la red no tienen que ser accesibles las partes que tengan que estar en tensión. Las fases (o fase y neutro) y el conductor de protección, si hay, tienen

que estar conectados a los bornes de la base por presión de tornillos. Tiene que quedar con los lados aplomados y en el mismo plan que el menaje. Cuando se coloca montado superficialmente, el elemento tiene que quedar fijado sólidamente en el apoyo. Cuando se coloca empotrado, el elemento tiene que quedar fijado sólidamente en la caja de mecanismos, que tiene que cumplir las especificaciones fijadas en su pliegue de condiciones. Resistencia de las conexiones a la tracción: >= 3 kg. Tolerancias de instalación: aplomado: ± 2%

Control y aceptación.

Conexiones entre elementos, distancias entre apoyos, tolerancias y aplomado de la colocación.

Distancia mín. cruces con otras instalaciones.

Trazado y montaje de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y apoyos. Situación de puntos y mecanismos. Trazado de zanjas y cajas en la instalación empotrada. Sujeción de cables. Características y situación de equipos de alumbrado y mecanismos (marca, modelo y potencia). Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación). Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos. Cuadros generales: Aspecto exterior, interior y dimensiones. Características técnicas de los componentes del cuadro: interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.) Fijación de elementos y conexionado. Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones. Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento: Comprobación de la resistencia de la red de tierra; Comprobación de automático; Encendido del alumbrado; Circuito de fuerza; Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

Verificaciones

Pruebas de funcionamiento de la instalación. Potencia contratada, tensión a la instalación.

Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

Medición y abono

ml conductores, tubos, canales, bandejas y dispositivos generales de mando y protección. Por unidad: contador, cuadro, cajas de derivación, mecanismos.

4.2.5.5.1.3 Puesta en tierra

Es la instalación de protección, independiente a la red eléctrica, unida directamente en tierra, que té como misión evacuar las corrientes de defecto o de derivación que se producen para eventual falta de aislamiento. A esta presa de tierra se conectarán, cuando haya en proyecto, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, instalaciones de calefacción, de agua, de gas canalizado, y antenas de radio y televisión.

Componentes

Punto de conexión a tierra: Es un electrodo de materiales inalterables cómo: cocer, acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o de fundición de hierro.

Conductores de posta a tierra: Serán de cocer rígido desnudo, acero galvanizado u otro metal con un alto punto de fusión.

Líneas de enlace con la tierra: con conductor desnudo sepultado al terreno.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra y sus derivaciones: el conductor irá aislado con tubos de PVC rígido o flexible.

Placado o piqueta de conexión a tierra.

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la dirección facultativa. Se tiene que comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas al proyecto. Los materiales se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Un golpe instalado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.)

Punto de conexión a tierra. La platina tiene que traer un dispositivo de fijación a la base. Un golpe instalado y conectado en la red no tienen que ser accesibles las partes que tengan que estar en tensión. Tiene que quedar con los lados aplomados y en el mismo plan que el menaje. La posición y cantidad tienen que ser las fijadas por la dirección facultativa y tienen que constar a la documentación técnica. Cuando se coloca montado superficialmente, el elemento tiene que quedar fijado sólidamente en el apoyo. Se tiene que: conectar sobre los conductores de tierra; situar en un lugar accesible; permitir medir la resistencia de la presa de tierra correspondiente; asegurar la continuidad eléctrica; tiene que estar situado cerca de la presa de tierra. Las instalaciones que lo necesiten tienen que disponer de un número suficiente de puntos de puesta a tierra, convenientemente distribuidos, que estén conectados al mismo electrodo o conjunto de electrodos. Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 3 kg. Tolerancias de ejecución: - posición: ± 20 mm, aplomado: ± 2%

Placado o piqueta de conexión a tierra. Tiene que estar colocado en posición vertical, enterrado dentro del terreno. Tiene que quedar: fácilmente localizable para la realización periódica de pruebas de inspección y control; unidas rígidamente, asegurando un buen contacto eléctrico con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc. El contacto con el conductor del circuito de tierra tiene que estar limpio, sin humedad y hecho de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos. Tienen que estar clavadas de tal forma que el punto superior quede a 50 cm de profundidad. En el caso de enterrar más de una placado, la distancia entre ellas tiene que ser como mínimo de 3 m. Tiene que tener incorporado un tubo de plástico de 22 mm de diámetro, aproximadamente, junto al cable para la humectación periódica del pozo de tierra. Tolerancias de ejecución: posición: ± 50 mm

Conductor de cocer desnudo. Las conexiones del conductor se tienen que hacer por soldadura sin la utilización de ácidos, o con piezas de conexión de material inoxidable, por presión de tornillo, este último método siempre en lugares visitables. El tornillo tiene que traer un dispositivo para evitar que se afloje. Las conexiones entre metales diferentes no tienen que producir deterioro por causas electroquímicas. El circuito de tierra no será interrumpido para la colocación de seccionadores, interruptores o fusibles. El paso del conductor por el pavimento, muros u otros elementos constructivos se tiene que hacer dentro de un tubo rígido de acero galvanizado. El conductor no tiene que estar en contacto con elementos combustibles. Colocado superficialmente: El conductor tiene que quedar fijado mediante grapas al menaje o techo, o bien mediante brides en el caso de canales y bandejas. Distancia entre fijaciones: <= 75 cm. En malla de conexión a tierra: El conductor tiene que quedar instalado al fondo de zanjas abujardado es posteriormente con tierra cribada y compactada. El radio de curvatura mínimo admitido tiene que ser 10 veces el diámetro exterior del cable en mm.

Control y aceptación

Todo el que hace referencia a su ejecución en especial comprobación de la resistencia de la red de tierra.

Medición y abono

ut punto de conexión a tierra, arquetas de conexión, placado o piqueta de conexión a tierra.

ml conductores de posta a tierra, líneas de enlace con la tierra, línea principal de tierra

4.2.5.5.2 Telecomunicaciones

Normas de aplicación

UNE y DIN. Todas las UNE y DIN correspondientes a los elementos que componen la instalación.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. RD. Ley 1/98.

Ley de Ordenación de la Edificación. Ley 38/1999.

Norma técnica de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones a los edificios para el acceso al servicio de telecomunicaciones por cable. D. 116/2000.

Norma técnica de las infraestructuras comunes de los edificios para la captación, adaptación y distribución de las señales de radiodifusión, televisión y otros servicios de datos asociados, procedentes de emisiones terrestres y de satélite. D. 117/2000.

Reglamento del registro de instaladores de telecomunicaciones de Cataluña. D. 360/1999, D. 122/2002.

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. RD 401/2003.

Servicio de Telefonía Básica, de aplicación en Cataluña. BOE: 9/03/99.

Reglamentos reguladores de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. RD 401/2003, Orden CTE/1296/2003.

Circular sobre Telecomunicaciones. Circular 14/04/2000. Circular sobre proyecto técnico de ICT. Circular 21/07/2000.Nota relativa al visado de proyectos técnicos, anexos y certificados de ICT.

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión miedo cable. D. 1306/1974.

Ley General de Telecomunicaciones, Ley 32/2003. BOE núm. 264; 19/03/2004.

Orden ITC/1077/2006. BOE 13-4-06.

Antenas parabólicas. RD 1201/1986.

Canalizaciones e infraestructuras de radiodifusión sonora, televisión, telefonía básica y otros servicios por cable a los edificios. D. 172/99.

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB-HR, Protección frente al ruido.

UNE

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.5.5.2.1 Antenas

Es la instalación de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

Componentes

Palos: Elementos apoyo de las antenas.

Dipolos: Antenas de captación que pueden ser terrestres o de satélite.

Equipos de amplificación: Pueden ir montados superficialmente o empotrados.

Cajas de derivación: Cajas especiales para realizar uniones y conexiones de conductores en el interior de tubos protectores. Pueden ser con montaje empotrado o superficial.

Conductores coaxiales: El conjunto formado por uno o varios conductores reunir con o sin recubrimiento protector.

Prisa de señal de TV: Son los elementos finales de la instalación interior. Irán empotrados o montados superficialmente.

Características técnicas mínimas.

Los materiales que se utilicen a la instalación se tendrán que ajustar a los requisitos de la Normativa legal vigente.

Control y aceptación

Habrá que comprobar el material y las dimensiones previstas en el proyecto sobre todos los elementos que componen la instalación.

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias por la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la DF. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Tienen que estar en perfecto estado y no haber recibido golpes en su transporte.

Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos. Hay que tener en cuenta la compatibilidad electromagnética de la instalación, siguiendo las especificaciones equipotenciales y apantallamiento, entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Palos: Pueden ir fijados a la pared o apoyados sobre una base plana con los accesorios y anclajes que sean necesarios. El palo tiene que ser vertical y conectado en la red de tierras del edificio con cable de 6mm. La estatura máx. del palo será de 6 metros.

Apoyados en una base: se tiene que hacer de forma que, con los arriostramientos, el momento de empotrado en la base por el peso del palo, el de las antenas y la acción del viento sea <= 160 m kg.

Dipolos: Las antenas o dipolos quedarán en contacto metálico directo con el palo. Hay que colocar una antena para cada canal captado y transmitido al equipo de amplificación. Tendrán que soportar una velocidad máxima del viento de: situados a menos de 20 m de estatura: 130 km/h; situados además de 20 m de estatura: 150 km/h.

Equipos de amplificación: Se ubicarán en espacios protegidos de los agentes atmosféricos. Se colocará un punto de luz incandescente de 60 W con corriente monofásica para trabajos de mantenimiento. El conjunto metálico del equipo y el blindaje de los cables de salida a la distribución tienen que conectarse en tierra. Distancia de los conductores de enlace al pie del palo: <= 8 m. Estatura parte inferior del equipo a la parte accesible por mantenimiento: <= 2 m. Distancia de la luz a la parte superior del equipo: <= 0,2 m. Sección conductores en tierra: >= 2 mm2

Cajas de derivación: Se tienen que instalar siempre en el exterior del edificio, en un lugar de acceso fácil para el personal de mantenimiento sin necesidad de entrar a la vivienda o local y protegidas de los agentes atmosféricos (cajas de escalera, etc.). A cada vivienda o local tiene que entrar una derivación proveniente de esta caja. Las derivaciones que no se utilicen se tienen que cerrar eléctricamente mediante una resistencia de 75 ohmios. Distancia caja al techo (d): 19 cm <= d <= 21 cm

Conductores coaxiales: El cable se tiene que doblar en ángulos > 90°. Para tramos de cable de longitud > 120 cm y para cambios de sección se tienen que intercalar cajas de registro. Puede ir cogido al palo, por medio de abrazaderas de cintas adhesivas, hasta el pie del palo. A partir de este punto y hasta el equipo de amplificación, así como desde este equipo hasta las cajas de conexión de las viviendas, se tiene que colocar protegido dentro de un tubo de PVC, exclusivo para el cable coaxial. No se puede admitir ningún más cable ajeno a la instalación de la antena. Las conexiones del cable coaxial con los diferentes elementos se tienen que hacer siempre doblando la malla cabe atrás. No se admite nunca la malla desatornillada.

Prisa de señal de TV: Son los elementos finales de la instalación interior. Irán empotrados o montados superficialmente. La posición tiene que ser la fijada a la Mart. Los lados tienen que estar aplomados. La caja tiene que estar enrasada con el menaje. Distancia tomada al pavimento (d): 19 cm <= d <= 21 cm. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm, aplomado: ± 2%.

Control y aceptación.

Conexiones entre elementos, distancias entre apoyos, tolerancias y aplomado de la colocación.

Distancia mín. cruces con otras instalaciones. Fijación de canales y registros. Profundidad de empotramientos. Penetración de tubos en cajas. Enrasado de tapas con menajes.

Un golpe acabadas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de materiales, etc.

Verificaciones

Pruebas de funcionamiento de la instalación y recepción de señal. Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el palo.

El armario de protección estará muy sujetado a la pared. Existencia de punto de luz y base de enchufe por el alimentador. Las conexiones irán protegidas bajo tubo. Las conexiones se harán con cable coaxial.

Medición y abono

ml conductores coaxiales.

ut Pals, dipolos, equipo de amplificación, cajas de derivación, prisa de señal.

4.2.5.5.2.2 Telecomunicación por cable

Es la instalación común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicaciones por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio hasta la presa de los usuarios.

Componentes

Red de alimentación:

Por cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace: Ubicados al inicio de la instalación.

Canalización de enlace: Llega hasta el recinto de instalaciones de Telecomunicaciones inferior. (RITI)

Por medios radioeléctricos:

Elementos de captación de cubierta.

Canalización de enlace: Llega hasta el recinto de instalaciones de Telecomunicaciones superior. (RITS)

Equipos de recepción y procesado de la señal.

Cables de canalización principal: Unión con el RITI.

Red de distribución:

Cables coaxiales: Conjunto de cables y otros elementos que van desde el registro principal RITI, hasta el registro de usuario.

Elementos de conexión:

Punto de distribución final: Interconexión

Punto de acceso de usuario: Punto de fin de la instalación de los servicios de televisión, teléfono, vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

La infraestructura común por el acceso a los servicios de Telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución.

Control y aceptación

Se seguirán las especificaciones técnicas del fabricante para realizar el control y aceptación de todos los componentes de la instalación. Sobre todo, los que hacen referencia al anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real decreto 279/1999, por Arquetas, tubos, canales, accesorios, armarios de enlace y punto final de la red y presa.

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la DF. Se tiene que comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas al proyecto. Los materiales se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Un golpe instalado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.) Los recintos de instalaciones que se encuentren en la vertical de canalizaciones y desagües se garantizará su protección frente a la humedad. Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación se aplicará el previsto en el punto 7 del anexo IV del Real decreto 279/1999.

Arqueta de entrada y registro de enlace: Las dimensiones mínimas serán las establecidas al proyecto según el número de PAU. Dispondrá de 2 puntos por el tendido de los cables, y en paredes opuestas la entrada de conductas. La tapa será de hormigón o fundición y tendrá valla de seguridad, se situará al muro de fachada según indicación de la compañía.

Canalización de enlace: Se puede realizar con tubos de PVC rígido o de acero. Pueden ir empotradas, en superficie o en canalización sepultada. Tendrá la dimensión necesaria por encabar los diferentes elementos de derivación que proporcionen las señales a todos los usuarios.

Cables de canalización principal: Se colocarán los registros secundarios empotrados o superficiales con unas dimensiones mínimas de 40x40x40cm.

Cables coaxiales: Se realizará la red secundaria con tubos y canaletes hasta la instalación interior del usuario. Pueden ser de plástico, corrugados o lisos e irán empotrados. En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2mm de diámetro o cuerda plástica de 5mm sobresaliendo 20cm en los extremos de cada tubo. En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS y el RITI.

Control y aceptación

Todo el que hace referencia a su ejecución. Fijación de canales y registros. Profundidad de empotramientos. Penetración de tubos en cajas. Enrasado de tapas con menajes.

Verificaciones

Montaje de los equipos y aparatos y colocación de placados embellecedores de los mecanismos. Las regatas quedarán cubiertas de mortero y tiza.

Medición y abono

ut arqueta, elementos de captación.

ml canalizaciones, cables puntos de conexión.

4.2.5.5.2.3 Telefonía

Es la instalación común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada una de las presas de los usuarios del teléfono o red digital y servicios integrados (RDSI).

Componentes

Red de alimentación:

Por cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace: Ubicados al inicio de la instalación.

Canalización de enlace: Llega hasta el recinto de instalaciones de Telecomunicaciones inferior. (RITI)

Por medios radioeléctricos:

Elementos de captación de cubierta

Canalización de enlace: Llega hasta el recinto de instalaciones de Telecomunicaciones superior. (RITS)

Equipos de recepción y procesado de la señal.

Cables de canalización principal: Unión con el RITI.

Red de distribución:

Cables multiaparatos: Conjunto de cables multiaparatos (hasta 25 pares) que van desde el registro principal RITI, hasta el registro secundario. Estará recubierto por una capa de características ignifugues cuando la distribución sea exterior.

Red de dispersión:

Cables parejos individuales: Conjunto de cables de acometida interior y otros elementos que van de los registros secundarios o punto de distribución hasta el punto de acceso de usuario (PAU) en los registros de acabamiento de la red por TB+RDSI (telefonía básica + líneas RDSI).

Estará recubierto por una capa de características ignifugas cuando la distribución sea exterior.

Red interior de usuario:

Cables desde los PAU: Salen de los PAU y llegan hasta las bases de acceso de terminal situados a los registros de presa. Pueden ser 1 o 2 pares. Estará recubierto por una capa de características ignifugas, cuando la distribución sea exterior.

Elementos de conexión: Puntos de conexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Regletas de conexión.

Presas de señal: punto final de la instalación en el interior de la unidad privativa.

Control y aceptación

Se seguirán las especificaciones técnicas del fabricante para realizar el control y aceptación de todos los componentes de la instalación. Las características y limitaciones se complementan con el anexo II del Real decreto 279/1999, y los requisitos técnicos relativos a las ICT por la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI).

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la DF. Se tiene que comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas al proyecto. Los materiales se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Un golpe instalado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.) Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación se aplicará el previsto en el punto 8 del anexo II del Real decreto 279/1999.

Arqueta de entrada y registro de enlace: Las dimensiones mínimas serán las establecidas al proyecto según el número de PAU. Dispondrá de 2 puntos por el tendido de los cables, y en paredes opuestas a la entrada de conductas. La tapa será de hormigón o fundición y tendrá valla de seguridad, se situará al muro de fachada según indicación de la compañía.

Canalización de enlace: Se puede realizar con tubos de PVC rígido o de acero. Pueden ir empotradas, en superficie o en canalización sepultada. Tendrá la dimensión necesaria por encabar los diferentes elementos de derivación que proporcionen las señales a todos los usuarios.

Cables de canalización principal: Se colocarán los registros secundarios empotrados o superficiales con unas dimensiones mínimas de 40x40x40cm.

Cableado: Se realizará la red secundaría con tubos y canaletes hasta la instalación interior de usuario. Pueden ser de plástico, corrugados o lisos e irán empotrados. En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2mm de diámetro o cuerda plástica de 5mm sobresaliendo 20cm en los extremos de cada tubo. En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS y el RITI.

Prisa de señal de Telefonía: Son los elementos finales de la instalación interior. Irán empotrados o montados superficialmente. La posición tiene que ser la fijada a la Mart. Los lados tienen que estar aplomados. La caja tiene que estar enrasada con el menaje. Distancias mínimas a otros servicios: 5 cm.

Distancia tomada desde tierra teléfono mural (d): 1,50 m. Distancia tomada desde tierra teléfono sobre mesa (d): 0,20 m.

Control y aceptación

Todo el que hace referencia a su ejecución. Fijación de canales y registros. Profundidad de empotramientos. Penetración de tubos en cajas. Enrasado de tapas con menajes.

Verificaciones

Montaje de los equipos y aparatos y colocación de placados embellecedores de los mecanismos. Las regatas quedarán cubiertas de mortero y tiza.

Medición y abono

ut arqueta y prisa.

ml canalizaciones, cables puntos de conexión.

4.2.5.5.3 Audiovisuales-comunicaciones

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, Seguridad Estructural, Acciones a la Edificación. DB SE-A, Seguridad Estructural-Acero, DB SI-6, Seguridad en caso de Incendios, Resistencia al fuego de la estructura. DB SI-Anejo D, Resistencia al fuego de los elementos de acero. DB HS 1, Salubridad-Protección enfrente la humedad. DB HE 1, Ahorro de energía, Limitación de demanda energética. DB-HR, Protección frente al ruido.

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación, NCSE-02. RD 997/2002.

Norma reglamentaria de edificación sobre acciones en la edificación en las obras de rehabilitación estructural de los techos de edificios de viviendas, NRE-AEOR-93. O 18/1/94.

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos varios construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. RD 2351/1985.

Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.

UNE. Aceros en chapas y perfiles UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998. Materiales de aportación de soldaduras UNE-EN ISO 14555:1999. Especificaciones de durabilidad UNE ENV 1090-1:1997.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción.

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

4.2.5.5.3.1 Megafonía

Es la instalación de megafonía y de sonorización de uso general, con equipos amplificadores centralizados y distribución en locales de edificios.

Componentes

Equipos amplificadores centrales: Unidad amplificadora complementada con preamplificadores, selectores, reguladores...

Red general de distribución: formada por uno o varios circuitos de la instalación, incluyendo los siguientes niveles de líneas principales de distribución, jambas, líneas terminales, conductores bifilares o multiaparatos, con tubos aislantes rígidos o flexibles. Incluyendo cajas de paso, derivación y distribución.

Altavoces con rejilla difusora o caja acústica.

Selectores de programas, regulación de nivel sonoro, atenuadores de sonido.

Todo el equipo irá acompañado de una acometida de alimentación para el suministro del equipo amplificador de energía eléctrica procedente de la instalación de baja tensión y para la conexión del equipo a la red de posta a tierra.

Características técnicas mínimas.

Los materiales que se utilicen a la instalación se tendrán que ajustar a los requisitos de la Normativa legal vigente.

Control y aceptación

Habrá que comprobar el material y las dimensiones previstas en proyecto sobre todos los elementos que componen la instalación.

Ejecución

Condiciones previas

En general la ejecución de la instalación interior se realizará de forma que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin malograr ni deteriorar el resto del edificio, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la larga durabilidad de la instalación, así como las mejores condiciones por su mantenimiento y conservación. Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que tiene que ser aprobado por la DF. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Tienen que estar en perfecto estado y no haber recibido golpes en su transporte. Su instalación no tiene que alterar las características de los elementos.

Amplificador. Centralita de megafonía. Pupitres y micrófonos.

Tiene que quedar conectado correctamente a cada uno de los accesorios. Las conexiones tienen que estar hechos con los conectores normalizados adecuados. No tiene que estar conectado a una tensión más grande de la indicada por el fabricante. La potencia y la tensión nominal tienen que ser las especificadas en la Mart. La zona donde el aparato necesita ventilación tiene que estar libre. Tiene que quedar instalado en lugar ventilado, exento de humedad y polvo y con una temperatura ambiente entre 5 y 30º C. Tiene que estar alejado de elementos que de forma permanente o transitoria originen altos niveles de vibración o ruido. Se tiene que comprobar la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo. El montaje se tiene que hacer siguiendo las instrucciones de la DT del fabricante. Todos los elementos se tienen que inspeccionar antes de su colocación. Las conexiones eléctricas se tienen que hacer sin tensión a la línea.

Altavoces: Tiene que quedar correctamente conectado a la instalación según las instrucciones del fabricante. Como mínimo tiene que estar colocado con tres puntos de fijación. La posición tiene que ser la reflejada a la DT o, en su defecto, la indicada por la DF. Los apoyos tienen que quedar fijados sólidamente. El elemento tiene que quedar colocado colgante de los apoyos previstos. Distancia mínima al pavimento: 180 cm. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm.

Atenuadores de sonido: El atenuador tiene que quedar fijado sólidamente al apoyo (montaje superficial) o a la caja de mecanismos (montaje empotrado), al menos por dos puntos mediante visos. Tiene que quedar con los lados aplomados y planes sobre el menaje. Los cables tienen que quedar conectados a sus bornes por presión de tornillo. La posición tiene que ser la indicada a la Mart. Resistencia a la tracción de las conexiones: >= 3 kg. Tolerancias de ejecución: posición: ± 20 mm y aplomado: ± 2%

Cableado por megafonía: La conexión tiene que estar hecho sobre los siguientes elementos: regulador del nivel sonoro, selector de programas, central de megafonía, altavoces. Los cables tienen que penetrar dentro de los conductos. Los empalmes tienen que estar hechos con regleta o bornes de conexión. Su fijación al menaje tiene que quedar vertical

o alineada paralelamente al techo o al pavimento. Un golpe instalado y conectado a la central de megafonía no tienen que ser accesibles las partes que tengan que estar en tensión. La posición tiene que ser la fijada a la Mart. Si se coloca montado superficialmente, el cable tiene que ir fijado al apoyo y si se coloca en tubo o canal, el cable tiene que quedar instalado sin tensiones. La distancia del cable a cualquier tipo de instalación tiene que ser de 20 cm. Distancia entre fijaciones: <= 40 cm. Resistencia de las conexiones a la tracción: >= 3 kg. Tolerancias de instalación: posición: ± 20 mm, aplomado: ± 2%.

Control y aceptación.

Conexiones entre elementos, distancias entre apoyos, tolerancias y aplomado de la colocación.

Distancia mín. cruces con otras instalaciones. Fijación de canales y registros. Profundidad de empotramientos. Penetración de tubos en cajas. Enrasado de tapas con menajes.

Un golpe acabadas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de materiales, etc.

Verificaciones

Montaje de los equipos y aparatos, colocación de placados embellecedores de los mecanismos. Las regatas quedarán cubiertas de mortero y tiza. Pruebas de funcionamiento de la instalación y recepción de señal.

Medición y abono

ml conductores, tubos, canales y bandejas.

ut amplificadores, centralitas, pupitres, micrófonos, altavoces, atenuadores de sonido.

4.2.6 Sistema equipamientos y otros

4.2.6.1 Aparatos sanitarios

Elementos de servicio de diferentes formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Disponen de suministro de agua fría y caliente con grifos y accesorios que están conectados en la red de saneamiento.

Componentes

Bañeras, lavabos, duchas, inodoros, bidets, urinarios, fregaderos, lavaderos, vertederos, colocados de diferentes maneras, sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad, y su resistencia. Podrán ser de diferentes materiales: porcelana, gres esmaltado, plancha de acero, resinas, fundición.

Características técnicas mínimas

El apoyo en algunos casos será el menaje horizontal, siendo el pavimento acabado para los inodoros, vertederos, bidets y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha. El apoyo será el menaje vertical ya revestido para sanitarios suspendidos, en el caso de fregaderos y lavabos empotrados será el propio mueble.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a estos apoyos sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante.

Control y aceptación

Comprobación de la documentación de suministro. Si los aparatos llegan a la obra con los certificados correspondientes, se comprobarán sus características aparentes, verificando la

no existencia de desperfectos. Control de recepción de distintivos de calidad, y control de recepción con los ensayos especificados en proyecto y ordenados por la D.F. No habrá entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con la tiza.

Ejecución

Condiciones previas

Estarán ejecutadas las instalaciones de agua fría y caliente y de saneamiento, previas a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de grifos. Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos para no dañarlos durante el montaje. No habrá contacte entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con la tiza.

Fases de ejecución

Preparación zona de trabajo. Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con la D.T., y se procederá al marcado por un instalador autorizado de esta ubicación y de sus sistemas de sujeción.

Colocación. Se fijarán al apoyo horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, las uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, igual que los juntos de unión con los grifos. Los aparatos metálicos, tendrán instalada tomada de tierra con cable de cocer desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica. Se tiene que garantizar la estanqueidad de la conexión con el conducto de evacuación mediante una pasta selladora en los aparatos de descarga horizontal, o mediante un junto de caucho o de neopreno en los de descarga vertical. Los mecanismos de descarga y alimentación tienen que quedar regulados de forma que el aparato funcione correctamente.

Nivelación. En ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos apoyo.

Conexión en red. Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán los suyos los grifos y mecanismos y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento. Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua tendrán que abocar libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima de su borde superior, o del nivel máximo del rebosadero. Los mecanismos de alimentación de cisternas, que comporten un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, tendrán que incorporar un dispositivo de antirretorno.

Tolerancias de ejecución. En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m. En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal < o = 5 mm. Inodoros, bidets y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm.

Control y aceptación

Quedará garantizada la estanqueidad de las conexiones, con el conducto de evacuación, así como con los grifos. El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la franquicia entre revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra. Comprobación cada 4 viviendas o equivalente. Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o si procede se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Medición y abono

ut de aparato sanitario, completamente acabada su instalación, incluidas ayudas de albañil y fijaciones, y excluidos grifos y desagües.

Iris Quesada Águila, 01 de septiembre del 2023

5 Presupuesto

En este apartado se presenta el cálculo del presupuesto aproximado del coste que supondrá la materialización de la nave industrial dedicada al almacenaje de materia prima para la fabricación de puertas de ascensores, situada en Reus.

5.1 Presupuesto de referencia

El Presupuesto de Referencia (PR) es un presupuesto aproximado al coste real, que asegura en la mayoría de los casos una dispersión inferior al 20% sobre el coste real, excluidos gastos generales, el beneficio industrial y el IVA.

Se calculará el presupuesto de referencia a partir de la siguiente expresión:

Ecuación de cálculo de presupuesto de referencia:

$$P_R = M_b \cdot C_g \cdot C_t \cdot C_q \cdot C_u \cdot S$$

Donde:

- P_R = Presupuesto de referencia (€)
- M_b = Módulo básico: 511 €/m^2 según COAC (2022)
- C_g = Coeficiente de ubicación geográfica: 0,95 en las comarcas de Tarragona
- C_t = Coeficiente tipológico: 1,20 para edificios aislados (4 fachadas)
- C_q = Coeficiente de calidad: 0,80 para garajes, almacenes...
- C_u = Coeficiente de uso: 0,80 para almacenes y naves industriales
- S = Superficie construida: 4.086 m^2

Volviendo entonces a la ecuación de cálculo:

$$\boldsymbol{P_R} = 511 \cdot 0{,}95 \cdot 1{,}20 \cdot 0{,}80 \cdot 0{,}80 \cdot 4086 = \mathbf{1.523.365{,}40}\ €$$

Por lo tanto, el presupuesto de referencia será de **1.523.365,40 €.**

5.2 Resumen del presupuesto

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL ..... 1.523.365,40 €

13,00 % Gastos Generales ..... 198.037,50 €

6,00 % Beneficio industrial ..... 91.401,92 €

TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA ..... 1.812.804,82 €

21,00 % IVA ..... 380.689,01 €

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL..... 2.193.493,83 €

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

, a 19 de Julio de 2023.

El promotor **La dirección facultativa**