Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Mecánica

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL CON PÓRTICOS DOBLES Y CIMENTACIÓN DE MEDIANERÍA

Alumno: David Moral Sánchez

Tutor: Juan De Dios Carazo Álvarez
Dpto: Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras

Octubre, 2018



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

Don Juan De Dios Carazo Álverez, tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado: “Diseño y cálculo de una construcción industrial”, que presenta David Moral Sánchez, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, Octubre de 2018

El alumno: Los tutores:

David Moral Sánchez Juan De Dios Carazo Álvarez

Tabla de contenido

1. MEMORIA 3
1.1. Anejo 1: Estudio Geotécnico 49
1.2. Anejo 2: Cálculo Estructural 90
1.3. Anejo 3: Protección Contra Incendios 160
1.4. Anejo 4: Plan de Control de la Calidad 171
1.5. Anejo 5: Estudio Básico de Seguridad y Salud 180
2. PLANOS 195
3. PLIEGO DE CONDICIONES 210
4. MEDICIONES 291
5. PRESUPUESTO 304



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

Contenido

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 7
1.1. Agentes y objeto del proyecto 7
1.2. Información previa 7
1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida 7
1.2.2. Emplazamiento. Entorno físico 8
1.2.3. Normativa urbanística 9
1.3. Descripción del proyecto 10
1.3.1. Descripción general del edificio 10
1.3.2. Descripción del proyecto 11
1.3.2.1. Zona de almacenamiento 11
1.3.2.2. Zona de locales del personal 13
1.3.3. Uso característico del edificio 13
1.3.4. Cumplimiento del CTE y otras normas específicas 14
1.3.5. Cumplimiento de la normativa urbanística. Ficha urbanística 15
1.3.6. Descripción de la geometría del edificio. Cuadros de superficies. 15
1.3.7. Accesos y evacuación 16
1.3.8. Descripción general del sistema estructural 17
1.3.8.1. Cimentación 17
1.3.8.2. Estructura portante 18
1.3.8.2.1. Entramado de cubierta. Correas 18
1.3.8.2.2. Arriostramientos. Arriostramientos de cubierta 18
1.3.8.2.3. Arriostramientos. Atado longitudinal 18
1.3.8.2.4. Estructura portantes. Pórticos 19
1.3.8.2.5. Estructura portante. Pilares hastiales 19
1.3.8.2.6. Estructura portante. Oficinas 20
1.3.8.2.7. Estructura portante. Zancas de escalera 21
1.3.8.2.8. Estructura portante. Placas de anclaje 22
1.3.8.3. Estructura horizontal 22
1.3.8.3.1. Estructura horizontal. Solera 22
1.3.8.3.2. Estructura horizontal. Forjados 22
1.3.9. Descripción general envolvente 23

1.3.9.1. Material de cubierta 23
1.3.9.2. Cerramientos nave 23
1.3.10. Descripción general compartimentaciones....24
1.3.10.1. Tabiquería 24
1.3.10.2. Falsos techos 26
1.3.11. Descripción general acabados....27
1.3.11.1. Revestimientos paredes 27
1.3.11.2. Pavimentos....27
1.3.12. Descripción general acondicionamiento ambiental y servicios 28
1.3.12.1. Capa de firme exterior 28
1.3.12.2. Cerramiento de parcela 28
1.4. Prestaciones del edificio....28
1.5. Seguridad y salud 29
1.6. Documentos que integran el proyecto 29
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA 31
2.1. Sustentación del edificio....31
2.1.1. Características del suelo 31
2.1.2. Sistema de cimentaciones. Elementos de cimentación 31
2.1.3. Zapatas....32
2.1.4. Vigas de atado o zunchos 33
2.1.5. Vigas centradoras 33
2.1.6. Solera 34
2.2. Sistema estructural 34
2.2.1. Estructural metálica....34
2.2.1.1. Entramado de cubierta 35
2.2.1.2. Pórticos intermedios 36
2.2.1.3. Pórticos de oficinas....36
2.2.1.4. Atado longitudinal 37
2.2.1.5. Zancas de escalera 37
2.2.1.6. Placas de anclaje 38
2.2.1.7. Forjados 38
2.3. Sistema envolvente 39

2.3.1. Cerramiento 39
2.3.2. Cubierta 39
2.4. Sistema de compartimentación 40
2.4.1. Tabiquería 40
2.4.2. Falsos techos 41
2.5. Sistema de acabados 41
2.5.1. Revestimiento de paredes 41
2.5.2. Pavimentos 42
2.5.3. Carpinterías 42
2.5.3.1. Carpinterías 42
2.5.3.2. Carpintería metálica 43
2.5.3.2.1. Ventanas 43
2.5.3.2.2. Puertas metálicas 44
2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones 45
2.6.1. Protección contra incendios 45
2.6.1.1. Recorridos de evacuación 45
2.6.1.2. Sistemas de extinción manual de incendios 45
2.6.1.3. Sistema manual de alarma de incendios 45
2.6.1.4. Señalización 46
2.7. Equipamiento 46
2.7.1. Puertas seccionales motorizadas 46
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE 46
3.1. Seguridad estructural 46
3.2. Seguridad en caso de incendio 47
3.3. Seguridad de utilización y acceso 47
3.4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones 47
3.4.1. Norma urbanística 47

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Agentes y objeto del proyecto

El presente documento titulado “Cálculo Estructural de una Construcción Industrial con Pórticos Dobles y Cimentación de Medianería” corresponde con el Trabajo Final de Grado (TFG) de David Moral Sánchez, estudiante del Grado en Ingeniería Industrial, especialidad de mecánica, en la Escuela Politécnica Superior de Jaén, perteneciente a la Universidad de Jaén.

El desarrollo de dicho TFG aborda el diseño y cálculo de una nave industrial, destinada al almacenamiento de café ya envasado. La nave tiene una superficie de 1716,28 m2 y está ubicada en el Parque Empresarial Nuevo Jaén. No es objeto de este proyecto el estudio de instalaciones eléctricas, saneamiento, fontanería, climatización, calefacción ni transporte de energía.

El objetivo de este trabajo es demostrar y aplicar los conocimientos adquiridos durante los años de formación y así conseguir el título de grado.

1.2. Información previa

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

Los condicionantes iniciales han sido impuestos por el tutor de este TFG. En este caso se requiere el diseño y cálculo de una nave múltiple con doble pórtico de 15 m de luz cada uno de ellos (30 m de luz total) y una altura de pilares de 10 m. La modulación debe ser de 6.5 m y se usará cimentación de medianería. Se requiere además un área de oficinas grande en una planta superior y la distribución de estanterías industriales. El uso que se dará a la nave industrial es de almacén de productos alimentarios no perecederos.

1.2.2. Emplazamiento. Entorno físico

La construcción está proyectada en la ciudad de Jaén (Andalucía, España), concretamente en el Parque Empresarial Nuevo Jaén, situado al norte del núcleo urbano, próximo al Polígono Industrial "Los Olivares", junto a las Autovías N-323 y A-316.



Ilustración 1.1 Acceso al polígono (Escala 1:5000)

En concreto el emplazamiento del presente proyecto corresponde con las parcelas 8 y 9 dicho parque empresarial, en la calle Mariana de Carvajal y Saavedra.

La construcción se realizará en la parcela 8, adosada al lateral colindante con la parcela 9 para posibilitar futuras ampliaciones de la nave industrial.

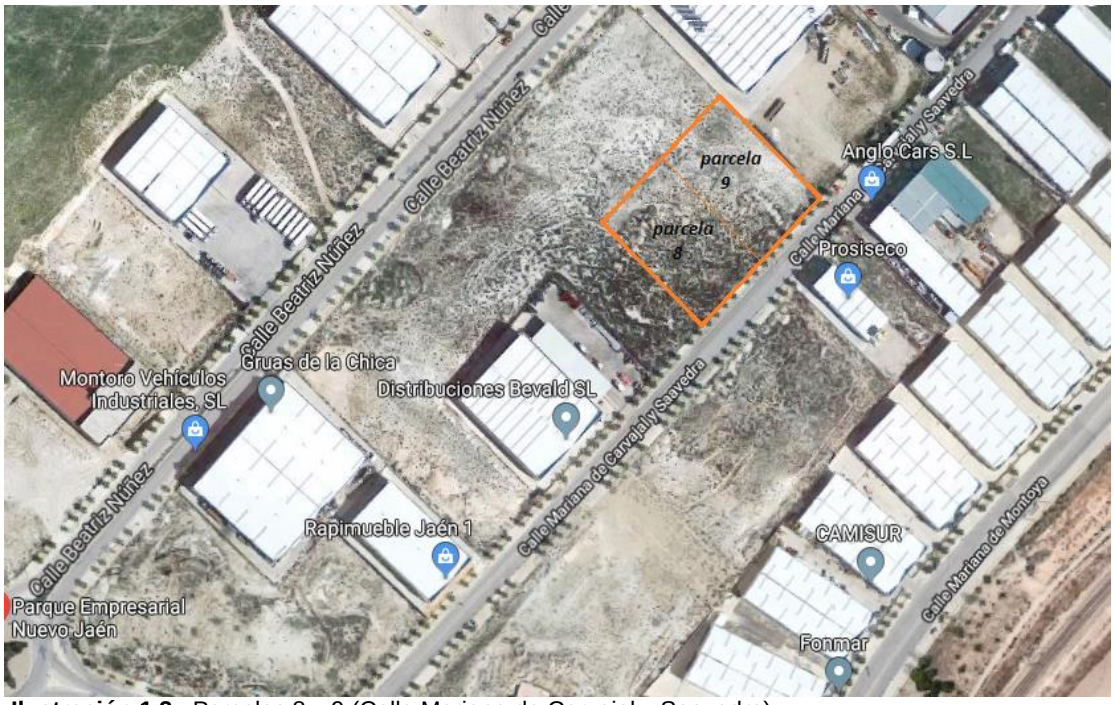


Ilustración 1.2. Parcelas 8 y 9 (Calle Mariana de Carvajal y Saavedra)

El entorno físico está catalogado como zona industrial y se supone que las labores de mejora y limpieza del terreno ya se han realizado, estando éste preparado para la ejecución del proyecto. En el Anejo 1 se adjunta el estudio geotécnico realizado sobre la parcela.

1.2.3. Normativa urbanística

La construcción está proyectada en suelo industrial, por lo que la regulación de aspectos generales como la edificabilidad y dotaciones mínimas del edificio están recogidas en las normas urbanísticas del Plan General De Ordenación Urbana (PGOU). En la siguiente tabla se resumen las restricciones que se recogen en el PGOU y las características de este proyecto.

	NORMATIVA	PROYECTO
Superficie mínima de parcela	1000 m2	2768 m2
Ocupación 1ª planta máx. (70%)	1937,6 m2	1716,28 m2
Ocupación 2ª planta máx. (50%)	1384 m2	185,57 m2
Fachada mínima	15 m	29,89 m
Altura máxima	12 m	11 m
Plaza de aparcamiento (1 plaza por 200m2 cada construidos)	8,58 plazas	12 plazas
Retranqueo delantero	5 m	5,3 m
Retranqueo lateral	5 m o 10 m adosada a una lateral	10 m
Retranqueo trasero	5 m	6,5 m

Tabla 1.1. Cumplimiento de la normativa urbanística

1.3. Descripción del proyecto

1.3.1. Descripción general del edificio

La estructura proyectada abarca una superficie de 1716,28 m^2 sobre una parcela de 2768 m^2. Se trata de una nave múltiple, con pórticos dobles de 29,5 m de luz total. Consta de 10 pórticos de los cuales los cuatro primeros tienen una modulación de 6 m, ya que en ellos se encuentra ubicado el forjado de oficinas. Los demás pórticos están separados 6,5 m tal y como establecen los condicionantes de partida. La longitud total de la nave es de 57 m.

La estructura de soporte se realiza mediante pórticos rígidos acartelados, formados por perfiles HEA y perfiles IPE para los dinteles. La unión rígida entre el pilar y el dintel se realiza mediante soldadura.

El forjado de oficinas tiene una superficie de 185,57 m^2, se encuentra ubicado en los tres primeros módulos de la nave y adosado al lateral izquierdo. Se trata de un forjado unidireccional mediante viguetas y bovedillas, con una altura de 3,5 m. Tiene acceso mediante escalera de dos tramos y se incluye hueco de ascensor para futuras instalaciones.

La altura de pilares es de 10 m, siendo la altura máxima de la cubierta de 11 m, por lo que la pendiente de la cubierta es de 7,72º. La nave tiene una cubierta ligera (panel tipo sándwich) a dos aguas en cada pórtico, por lo que se compone de cuatro faldones. La transmisión de esfuerzos de la cubierta a la estructura se realiza mediante la fijación rígida de correas de acero conformado en frío tipo “Z”.

El sistema de arriostramiento está compuesto por vigas de atado y cruces de San Andrés en el primer y último pórtico, así como en la junta de dilatación. Se incluyen vigas de atado laterales con perfiles IPE, y una viga de atado central mediante un perfil tubular que va desde el segundo al penúltimo pórtico.

La nave tiene una junta de dilatación en el módulo central mediante el arriostramiento de los módulos anterior y posterior a este, y la unión soldada de correas tipo “Z”.

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas y zunchos de atado. Se usan zapatas de medianería en los pilares laterales que limitan con la siguiente parcela, utilizando un sistema de zapata excéntrica, viga centradora y zapata de hormigón en masa. Para empotrar los pilares centrales, hastiales y pilares de entreplanta se usan zapatas cuadradas.

El cerramiento se realizará con paneles alveolares de hormigón prefabricado, salvo el cerramiento de las oficinas, que se realizará mediante ladrillo, aislante y chapa decorativa.

1.3.2. Descripción del proyecto

1.3.2.1. Zona de almacenamiento

La zona de almacenamiento está compuesta por estanterías de 4 alturas, diseñadas para almacenar palets de 1 m de ancho por 1,2 m de profundidad. Para

optimizar el espacio se han dispuesto 10 filas de estanterías repartidas en dos tramos. El primer tramo de estanterías tiene 10,1 m de largo, y una capacidad para 360 palets. El segundo tramo tiene una longitud de 14,1 m y una capacidad para 520 palets. Por lo que el almacén tiene capacidad para 880 palets.

Para cumplir con las normas EN 15512 y EN 15620 los pasillos deben tener una anchura superior o igual al ancho de la carretilla o vehículo que se desplace, más 600 mm (como mínimo). Si se permite el paso de peatones se incrementará la distancia 1 metro más. Dicho esto, los pasillos tienen que tener una anchura superior de 2,855 m (1,255 m de carretilla, 1 m para paso peatonal y 0,6 m adicionales). Por lo tanto se dotará al almacén de 4 pasillos de 2,860 m y 2 pasillos de 2,9 m.

Los pasillos en la dirección longitudinal de la nave son de único sentido para los vehículos, mientras que en los pasillos perpendiculares se permite la circulación en ambos sentidos. Además se delimitan zonas exclusivas para peatones, así como pasos peatonales. En la siguiente figura se puede observar la distribución del almacén. También se recoge con más detalle la zona de almacén en el documento de planos.

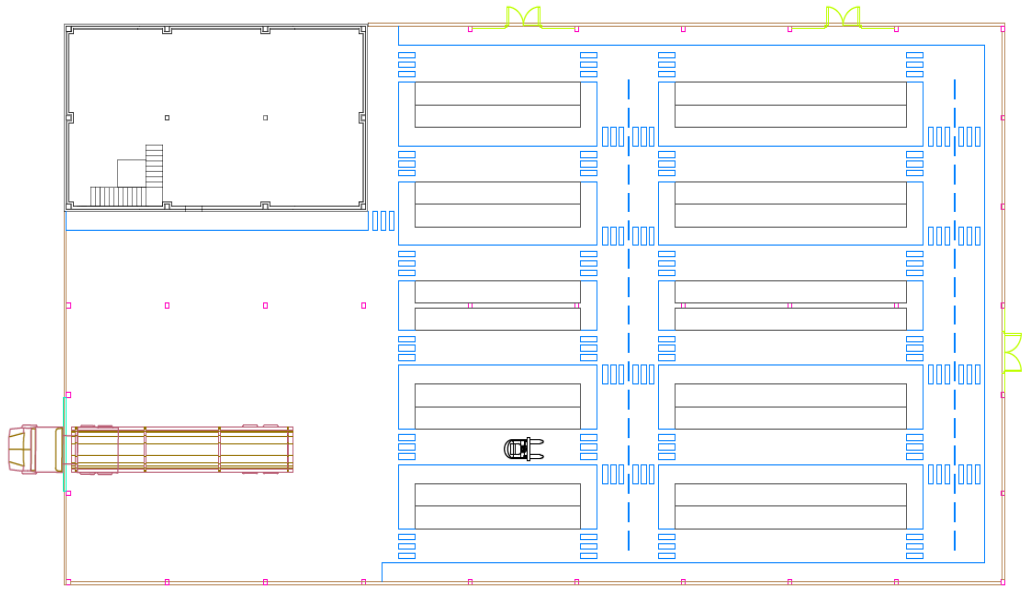


Ilustración 1.3. Zona de almacenamiento y estanterías

1.3.2.2. Zona de locales del personal

La zona de locales para el personal se encuentra ubicada en los cuatro primeros pórticos y adosada al lateral izquierdo. Consta de dos plantas y tiene acceso desde la parcela y desde la zona de almacenamiento.

La primera planta del bloque de oficinas tiene una superficie útil de 158,7 m^2, se compone de una recepción, una zona de descanso/comedor y vestuarios masculino y femenino.

Los vestuarios se han dimensionado de acuerdo al anexo V de la “Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos en la utilización de los lugares en el trabajo” aprobada en el Real Decreto 486/1997. De 14 de abril.

Estimando un número de 32 trabajadores de sexo masculino se han proyectado 4 duchas individuales, 3 lavabos, un aseo adaptado con ducha y 3 urinarios de pared, además de 36 taquillas.

Igualmente para un número estimado de 32 trabajadoras, los vestuarios femeninos incorporan 4 duchas individuales, 36 taquillas, 3 lavabos, 2 aseos y un aseo adaptado con ducha.

La segunda planta tiene una superficie útil de 145,14 m^2, consta de baños masculino y femenino, cuarto de limpieza, almacén de oficinas y un despacho con baño propio y sala de reuniones. El resto de superficie está distribuido con mesas y equipos de oficina.

1.3.3. Uso característico del edificio

La nave proyectada tendrá uso exclusivo de almacén de productos alimentarios no perecederos, en concreto de café envasado.

1.3.4. Cumplimiento del CTE y otras normas específicas

El presente proyecto se ha realizado acorde a la normativa actual española. Esta corresponde con el Código Técnico de la Edificación (CTE) y sus documentos básicos:

- Documento básico de seguridad estructural, CTE DB SE, aprobado por el Real Decreto 314/2006 el 7 de marzo de 2006. De este documento se han aplicado los siguientes:

  - Acciones en la edificación (CTE DB SE-AE) para el cálculo de acciones e hipótesis de carga.

  - Fábrica (CTE DB SE-F) para la tabiquería interior.

- Documento básico de seguridad en caso de incendio, CTE DB SI, en concreto se ha aplicado el Documento con modificaciones señaladas aprobado por el RD 173/2010.

- Documento básico de seguridad de utilización y accesibilidad, CTE DB SUA, (Documento con modificaciones señaladas del RD 173/2010)

- Documento básico de protección frente al ruido, CTE DB-HR, concretamente el Documento con comentarios del Ministerio de Fomento (versión 23 diciembre 2016).

Además se han aplicado otras normativas vigentes:

- Instrucción de Acero Estructural 2011 (EAE-11), aprobada por el Real Decreto 751/2011 el de 27 de mayo.

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008 el 18 de julio.

- Plan General de Ordenamiento Urbano (PGOU) correspondiente al Parque Empresarial Nuevo Jaén aprobado en noviembre de 2013.

1.3.5. Cumplimiento de la normativa urbanística. Ficha urbanística

Además de las normas de obligado cumplimiento de ámbito nacional desarrolladas en el apartado anterior, el presente proyecto está ubicado en suelo industrial, por lo que se debe regir por la normativa específica que establece el Ayuntamiento de Jaén.

En este caso se cumple el Plan General de Ordenación Urbanística de Jaén, que establece la ordenación urbanística de la totalidad del término municipal de Jaén que conforma el ámbito de su aplicación, así como la organización de su gestión y ejecución de acuerdo a la legislación vigente, Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA), la legislación complementaria y sectorial así como, en lo que proceda, la Ley del Suelo aprobada por Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio.

1.3.6. Descripción de la geometría del edificio. Cuadros de superficies.

En la siguiente tabla se recoge el cuadro de superficies del proyecto.

SUPERFICIE	AREA (m^2)
Parcela	2768 m^2
Superficie construida (1ª planta)	1716,28 m^2
Superficie construida (2ª planta)	185,57 m^2
Superficie de parcela sin edificar	1051,72 m^2
Zona de almacén	1504,41 m^2
Vestuario masculino	40,47 m^2
Vestuario femenino	40,47 m^2
Zona de descanso	23,88 m^2
Recepción	53,8684 m^2
Total planta 1 (ÚTIL)	1663,1 m^2
Despacho principal	40,00 m^2
Baño masculino (2ª planta)	11,32 m^2

Baño femenino (2ª planta)	11,32 m^2
Almacén de limpieza	2,94 m^2
Almacén de oficina	4,28 m^2
Superficie libre para oficina	75,28 m^2
Total planta 2 (ÚTIL)	145,14 m^2

Tabla 1.2. Cuadro de superficies

1.3.7. Accesos y evacuación

La parcela tiene dos accesos desde la calle Mariana de Carvajal y Saavedra, uno de ellos peatonal, y el otro para vehículos, tanto camiones como particulares, controlados por una caseta de control y una barrera de seguridad.

La nave proyectada tiene un acceso peatonal de la parcela a la recepción, y un acceso de vehículos grandes que conecta la parcela con la zona de almacén (este acceso incluye puerta de emergencia con barra antipánico).

De acuerdo a lo establecido en el CTE DB-SI tabla 3.1 “número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación” el recorrido máximo de evacuación para 2 o más salidas de emergencia es de 50 m.

Para cumplir dicha normativa se han incluido 3 salidas de emergencia, dos de ellas en el lateral izquierdo de la nave y la restante en el fondo de la nave. Junto con los accesos normales se cumple que los recorridos de evacuación sean inferiores a 50 m.

En la siguiente figura se puede ver la disposición de los accesos y recorridos de evacuación, que se recogen con más detalle en el anexo de planos.

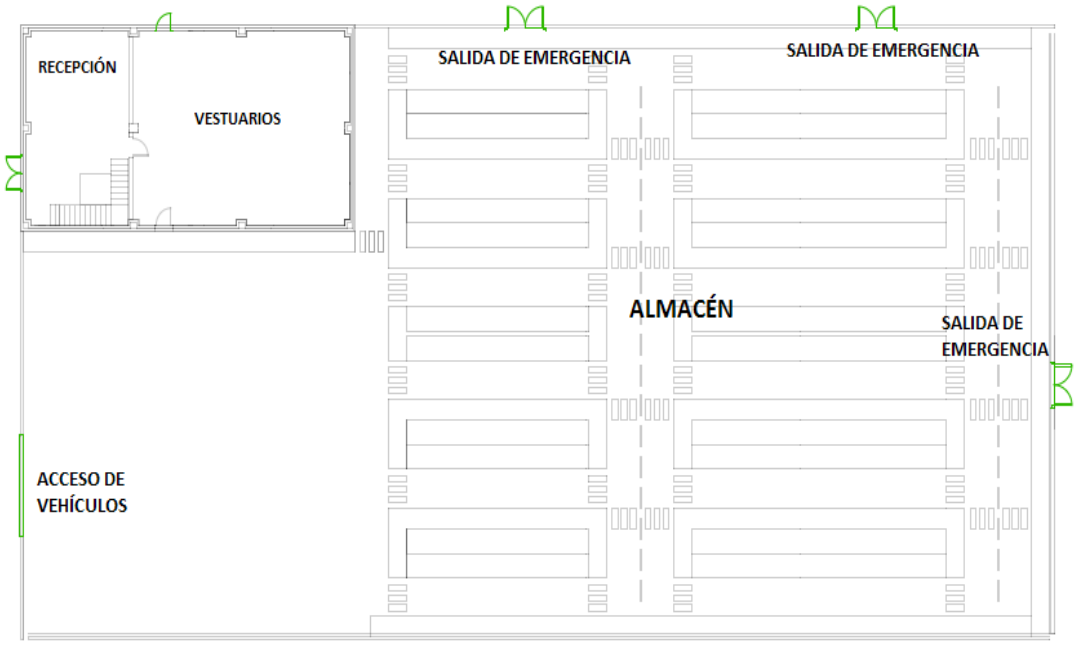


Ilustración 1.4. Salidas de emergencia

1.3.8. Descripción general del sistema estructural

1.3.8.1. Cimentación

Atendiendo a las características del terreno y la tipología del edificio de ha optado por el uso de zapatas aisladas unidas mediante zunchos de atado. Al ser una nave múltiple adosada a un lateral, las zapatas correspondientes con el lateral derecho se realizarán mediante zapatas de medianería. Con el objetivo de optimizar este tipo de cimentación, se proyecta un sistema de tres elementos: Zapata rectangular excéntrica de hormigón armado, viga centradora y zapara de hormigón en masa.

Los pilares del lateral izquierdo, pilares centrales, pilares hastiales y pilares del forjado de oficinas se cimentarán mediante zapata cuadrada.

Los zunchos soportarán el peso del cerramiento: fachada de obra en la zona de oficinas y paneles alveolares de hormigón en el resto de la nave.

1.3.8.2. Estructura portante

La estructura de la nave proyectada consiste en pórticos dobles con perfiles acartelados y uniones rígidas.

Los tipos de aceros que se usarán en este proyecto son:

- Acero S275 para perfiles laminados.
- Acero S235 para perfiles conformados.

1.3.8.2.1. Entramado de cubierta. Correas

El perfil elegido para la correa es de acero conformado, en concreto perfiles ZF-250 con un espesor de 2,5 mm. Tienen una separación de 1 m por lo que resultan 7 correas por faldón, es decir 28 correas.

1.3.8.2.2. Arriostramientos. Arriostramientos de cubierta

Se ha dotado a la estructura de un sistema de arriostramiento en cubierta con cruces de San Andrés mediante barras tirantes de perfiles R20 que trabajan a tracción. Se han colocado en los módulos inicial y final, así como en el módulo anterior y posterior a la junta de dilatación, es decir en los módulos que van de los pórticos 4 a 5, y 6 a 7.

1.3.8.2.3. Arriostramientos. Atado longitudinal

Para rigidizar la estructura en el eje débil del pórtico se han utilizado perfiles IPE140 que unen la cabeza de los pilares laterales. Con esto conseguimos aumentar la inercia en el eje más desfavorable y soportar mayores esfuerzos.

Además se ha utilizado un perfil tubular CHS 50.0x4.0 que une la parte superior de los pilares centrales desde el segundo al noveno pórtico. Se ha optado por un perfil circular ya que resiste mejor los esfuerzos a torsión al que se someterá dicho elemento.

1.3.8.2.4. Estructura portantes. Pórticos

La estructura contiene 10 pórticos. Puesto que hay que salvar una luz superior a 25 m y que uno de los requisitos de partida es que la nave sea múltiple, se han dimensionado pórticos dobles, que salvan una luz total de 29,5 m. Para ello se han utilizado perfiles HEA 300 en los 3 pilares que forman cada pórtico, siendo la separación entre centros de gravedad de 14,75 m y altura de 10 m.

Los dinteles requieren 4 tramos de 7,4425 m colocados con una pendiente de 7,72º, para los cuales se han usado perfiles IPE 300. Además se han colocado cartelas de 2 m de longitud del mismo perfil, en cada nudo del dintel, ya que en esos puntos se concentran los mayores esfuerzos.

Los pórticos de oficina (1, 2, 3 y 4) tienen una modulación de 6 m, mientras que los pórticos intermedios tienen una modulación de 6,5 m.

1.3.8.2.5. Estructura portante. Pilares hastiales

Tanto el primer como el último pórtico contiene a su vez 4 pilares hastiales. El perfil utilizado en todos ellos es HEB 240. La separación entre centros y la altura es variable, por lo que se recoge en la siguiente tabla, y con más detalle en el anexo de planos.

Los pilares están numerados de izquierda a derecha y de delante hacia atrás. La separación parcial corresponde a la distancia con respecto al pilar anterior,

mientras que la distancia total se cuantifica con respecto al pilar izquierdo del pórtico.

PILAR	DISTANCIA RELATIVA	DISTANCIA TOTAL	ALTURA
1 y 10	0 m	0 m	10 m
H1 y H5	4,75 m	4,75 m	10,644 m
H2 y H6	4,75 m	9,5 m	10,712 m
21 y 30	5,25 m	14,75 m	10 m
H3 y H7	4,75 m	19,5 m	10,644 m
H4 y H8	5,25 m	24,75 m	10,644 m
11 Y 20	4,75 m	29,5 m	10 m

Tabla 1.3. Disposición de pilares hastiales

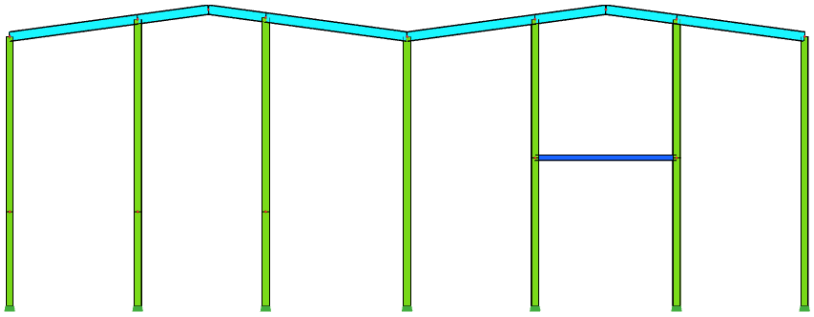


Ilustración 1.5. Primer pórtico

1.3.8.2.6. Estructura portante. Oficinas

La subestructura de oficina está adosada a la esquina delantera izquierda de la nave. Esta consta de una planta baja al nivel del suelo y una planta superior, con el forjado a 3,5 m de altura.

La planta baja tiene acceso desde la parcela y desde la zona de almacén, está compuesta por una recepción, área de comedor-descanso y vestuarios masculino y femenino.

La segunda planta tiene acceso mediante escalera y ascenso. En ella tiene lugar un despacho grande con baño propio y espacio para reuniones, baños masculinos y femeninos, almacén de limpieza, almacén de materiales de oficina, y una gran superficie dotadas de equipos de oficina destinada a operaciones administrativas.

El forjado se encuentra a una altura de 3,5 m, tiene una anchura de 9,5 m (distancia entre ejes de pilares) y se encuentra contenido en los 4 primeros pórticos de la nave, lo que supone una longitud de 18 m. Se han colocado pilares de entreplanta formando un sistema rectangular entre los pilares de los pórticos y los pilares hastiales, para los que se han utilizado perfiles HEA 180. Los pilares de entreplanta perimetrales se unen al dintel del pórtico, para así poder sostener el cerramiento del bloque de oficinas.

1.3.8.2.7. Estructura portante. Zancas de escalera

Las escaleras están compuestas por dos tramos de 1 m de ancho, con una meseta cuadrada de 1 m de lado. El desnivel total que hay que salvar es de 4,07 m, y puesto que la oficina estará equipada con ascensor, el tramo máximo de escalera puede salvar un desnivel de 3,2 m.

Para cumplir estos requisitos se ha dividido la escalera en dos tramos, el primero tiene 13 peldaños y supera un desnivel de 2,405 m, mientras que el segundo tramo supera un desnivel de 1,665m con 9 peldaños. Los peldaños tienen una huella de 28 cm y contrahuella de 18,5 cm, satisfaciendo el criterio que establece el apartado de seguridad frente a caídas del CTE-DB-SUA ($54\ cm \leq 2C + H \leq 70\ cm$).

En cuanto a elementos de seguridad, puesto que se incluye ascensor, la escalera tiene que estar dotada de pasamanos como mínimo a un lado a una altura entre 90 y 110 cm. Por ello se ha colocado una barandilla en el lado interior de la escalera a una altura de 1 m.

El hueco que se necesita para la instalación de un ascensor para 6 personas y 450 Kg es de 1,5 m de ancho por 1,7m de profundidad.

1.3.8.2.8. Estructura portante. Placas de anclaje

Para llevar a cabo la unión de los pilares con el hormigón armado de la cimentación se utilizan placas de anclaje de acero S275 con pernos y rigidizadores, para así asegurar el empotramiento perfecto del perfil en la zapata.

1.3.8.3. Estructura horizontal

1.3.8.3.1. Estructura horizontal. Solera

En toda la planta baja se añadirá una solera compuesta por los siguientes elementos:

- Base de encachado de piedra caliza 40/80 de 25 cm de espesor
- 10 cm de Hormigón HA-25/B/20/IIa con terminación mediante reglado.
- Malla electrosoldada ME 15 x 15 A ϕ 5 con acero B 500 T.
- Tratamiento antidesgaste, antideslizante y anticorrosivo, mediante pavimento continuo por tratamiento de Slurry.

1.3.8.3.2. Estructura horizontal. Forjados

El forjado del bloque de oficinas consiste en una estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Consiste en un forjado unidireccional horizontal, de canto 25+5 cm, con semivigueta pretensada T-12, bovedilla de hormigón 60x20x25 cm, capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.

1.3.9. Descripción general envolvente

1.3.9.1. Material de cubierta

Se ha optado por una cubierta ligera tipo panel sándwich, en concreto la denominada EASY CUB 5GR. Esta consiste en un panel de doble chapa grecada de 5 grecas, que le permite aumentar la resistencia mecánica, con un alma de espuma aislante PUR y PIR y un sistema de fijación de tornillería vista. La fijación se realiza gracias al solape en la greca de dos paneles contiguos y, mediante una pieza de acero con EPDM, se asegura la estanqueidad de la fijación realizada con tornillos autotaladrantes.

La capa de aislante será de 40 mm, mientras que la chapa será de 0,5mm cada una.

La recogida de aguas pluviales se realizará mediante canalones fijados por tornillos a la correa de alero. Para evitar el paso de agua al interior de la nave se interpondrá una junta de sellado entre la cubierta y el canalón.

1.3.9.2. Cerramientos nave

El cerramiento general de la nave será mediante panel alveolar de hormigón prefabricado de 16 cm. Tanto en la fachada principal como en el lateral izquierdo de la nave irá colocado en la parte exterior de los pilares, por motivos estéticos, dichos paneles irán cubiertos por una chapa de color marrón. Por otro lado, en la fachada trasera y lateral derecha de la nave, los paneles irán colocados entre las almas de los perfiles.

El bloque de oficinas tendrá un cerramiento diferente, compuesto por un enlucido de yeso de 15 mm, ladrillo hueco de 115 mm de espesor, 30 mm de aislante de lana mineral, pie de ladrillo hueco (115 mm), 15 mm de mortero y por último la fachada de chapa para dar la terminación estética al cerramiento.

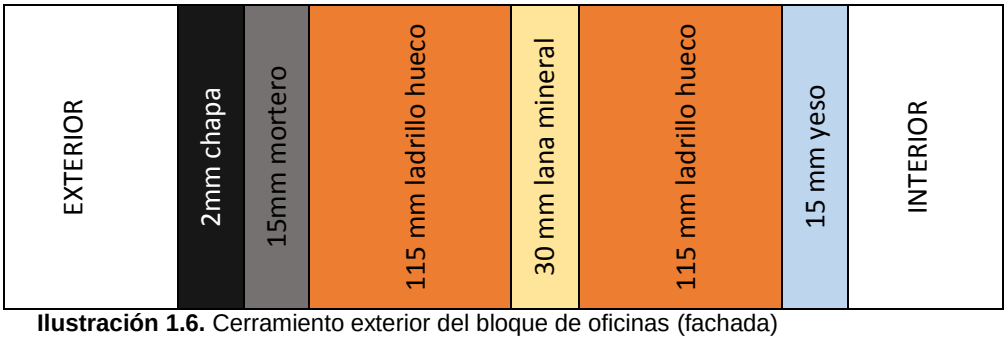


Ilustración 1.6. Cerramiento exterior del bloque de oficinas (fachada)

1.3.10. Descripción general compartimentaciones

1.3.10.1. Tabiquería

Como se ha detallado anteriormente el cerramiento general de la nave es de panel alveolar de hormigón prefabricado de 16 cm de espesor. El bloque de oficinas requiere un cerramiento especial, por motivos de aislamiento y eficiencia energética, por ello, el cerramiento envolvente de la subestructura de oficina estará compuesto por enlucido de yeso de 15 mm, doble capa de ladrillo hueco de 115 mm de espesor separadas por 30 mm de aislante de lana mineral y por último 15 mm de mortero.

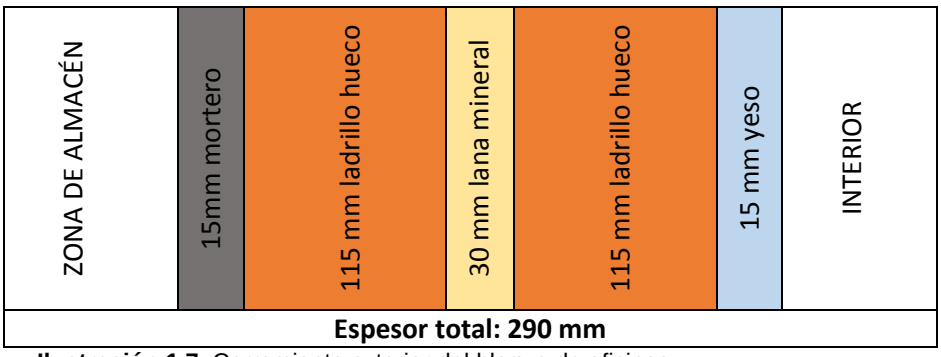


Ilustración 1.7. Cerramiento exterior del bloque de oficinas

En el caso de que este tipo de cerramiento de lugar a un espacio húmedo, como son los vestuarios y baños, se incorporará un acabado en azulejo.

En cuanto a la tabiquería interior del bloque de oficinas podemos diferenciar los siguientes:

- Tabique entre zonas secas. Sistema de tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM".

- Tabique entre zonas húmedas. Para separar los espacios húmedos se utilizará revestimiento de azulejo sobre el tabique correspondiente, ya sea de obra de fábrica o tabique de yeso “PANELSYSTEM”

- Tabique para compartimentar la planta superior de oficinas. Este tipo de cerramiento separa la zona de oficinas, con unos espacios reservados para reuniones. Está hecho de aluminio y cristal, con el objetivo de dejar pasar la luz natural del exterior. El espesor del cristal es de 1,6 cm, mientras que los perfiles usados son de 62 mm.

Para eliminar la problemática de los puentes térmicos que se pueden producir por discontinuidades en el aislamiento de los cerramientos en las uniones con los pilares se han adoptado las siguientes soluciones:

- Puente térmico en pilares centrales: Para salvar el puente térmico producido entre el bloque de oficinas y los pilares hastiales se rodeará con la capa de aislante la superficie interior del pilar y a continuación se dispondrá una capa de 115 mm de ladrillo hueco y 15 mm de enlucido de yeso.

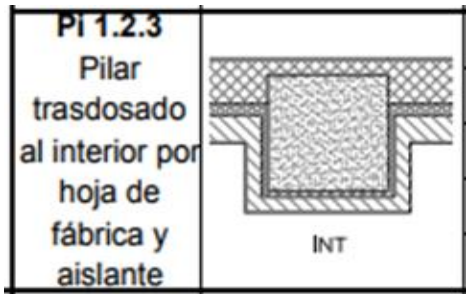


Ilustración 1.8. Solución para evitar el puente térmico en pilares centrales

- Puente térmico en pilares de esquina: En los pilares de esquina, al igual que en el caso anterior se rodeará la parte interior del pilar con el aislante y se dispondrán las siguientes capas correspondientes.

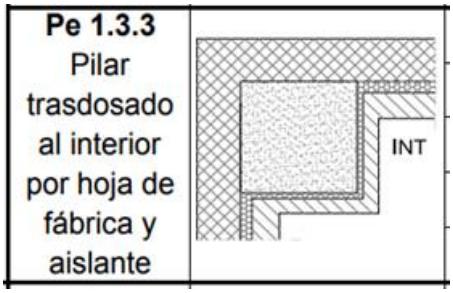


Ilustración 1.9. Solución para evitar el puente térmico en pilares de esquina

1.3.10.2. Falsos techos

En la planta baja del bloque de oficinas se dispondrá un falso techo continuo adosado, situado a una altura de 3 m, con estructura de madera (12,5+38), con resistencia al fuego. Se compone de una placa de yeso laminado reforzada con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2-1200/2000/12,5/ con los bordes longitudinales cuadrados, con fibras de papel y fibras no combustibles en la masa de yeso que le confieren estabilidad frente al fuego.

En la planta superior se utilizará el mismo sistema, pero con la singularidad de que el anclaje se realizará sobre el entramado de cubierta y las correas.

1.3.11. Descripción general acabados

1.3.11.1. Revestimientos paredes

Las paredes interiores del bloque de oficinas, así como las paredes exteriores que limiten con la zona de almacén quedarán preparadas para ser pintadas.

Como se ha detallado en apartados anteriores las zonas húmedas como los vestuarios tendrán un acabado de azulejo de color con el objetivo de retener la humedad.

El resto de la envolvente de la nave no recibirá ningún revestimiento, por lo que quedará visto el cerramiento de panel alveolar de hormigón.

1.3.11.2. Pavimentos

El acabado del pavimento del área de almacén será de mezcla bituminosa sobre la solera de hormigón

En la planta baja del bloque de oficinas el pavimento será de baldosa de gres de 20x20 cm sobre una capa de mortero.

En cuanto al pavimento de la planta superior del bloque de oficinas, se realizará mediante moqueta, salvo en los baños, que se usará el mismo acabado que en la planta baja.

1.3.12. Descripción general acondicionamiento ambiental y servicios

1.3.12.1. Capa de firme exterior

La zona no edificada de la parcela servirá principalmente de aparcamiento y acceso de vehículos y dispondrá de un firme con acabado de hormigón.

1.3.12.2. Cerramiento de parcela

La parcela se cerrará por completo y tendrá acceso únicamente desde la calle Mariana de Carvajal y Saavedra, ya que tanto en los laterales como en la zona trasera de la parcela existen construcciones que impiden el paso.

El cerramiento se realizará mediante muro de hormigón de 1 m de altura y malla de alambre metálico de 2 m de altura. Para acceder a la parcela se incluye una puerta corredera motorizada de 6 m de anchura y una barrera para el control de acceso de vehículos.

1.4. Prestaciones del edificio

La instalación industrial cumplirá con las exigencias básicas de seguridad en cuanto a:

- Seguridad en caso de Incendio: superando las exigencias mínimas en cuanto a propagación interior y exterior, evacuación de ocupantes, instalaciones de protección contra incendios y resistencia estructural del edificio.
- Seguridad de Utilización y Accesibilidad: con el objetivo de eliminar o reducir el riesgo de que los ocupantes sufran un daño dentro del uso para el que está previsto el edificio. Estas exigencias se resumen en el

riesgo de caídas, impacto o atrapamiento, aprisionamiento, situaciones de alta ocupación y accesibilidad.

1.5. Seguridad y salud

En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, en el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y en particular de las determinaciones del punto 4.1, en el anejo 3, se ha elaborado un Estudio Básico de Seguridad y Salud con el contenido señalado en el artículo 5 del mismo Decreto. Dicho estudio de Seguridad y salud se adjunta en el anejo 5 del presente documento.

1.6. Documentos que integran el proyecto

- Documento 1 : MEMORIA
    - Memoria descriptiva.
    - Memoria constructiva.
    - Cumplimiento del CTE
    - Anejos
        - Anejo 1: Estudio Geotécnico
        - Anejo 2: Cálculo Estructural
        - Anejo 3: Protección Contra Incendios
        - Anejo 4: Plan de Control de la Calidad
        - Anejo 5: Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Documento 2: PLANOS
    - Situación
    - Emplazamiento

- Urbanización de Parcela y Planta de cubiertas
- Distribución en planta
- Alzados
- Replanteo de pilares y cimentaciones
- Estructura metálica
    - Pórticos
    - Entramados laterales
    - Entramado de cubiertas
    - Perspectiva Isométrica
    - Detalle de uniones
    - Placas de anclaje
- Cimentaciones
    - Planta de cimentaciones
    - Zapatas
    - Zunchos de atado
- Protección contra incendios
- Acabados
- Carpintería

- Documento 3: PLIEGO DE CONDICIONES
    - Definición y alcance del pliego
    - Condiciones Generales
    - Pliego de condiciones técnicas particulares
- Documento 4: MEDICIONES
- Documento 5: PRESUPUESTO
    - Presupuestos parciales por capítulos
    - Presupuesto de Ejecución material
    - Presupuesto por contrata

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Sustentación del edificio

2.1.1. Características del suelo

Para caracterizar el suelo se ha realizado un estudio geotécnico de las parcelas. La zona objeto de estudio se compone de conglomerados, areniscas y mangas de Mioceno y areniscas y arcillas de la serie Keuper del Terciario.

Los ensayos realizados en la zona objeto de estudio han permitido diferenciar los siguientes niveles geotécnicos:

- Suelo: Este nivel está constituido por arcillas rojas con cantos de roca de origen areniscoso bastante meteorizada que presentan unas profundidades comprendidas entre 0,6 y 0,8 m y se corresponde con el nivel más superficial.
- Nivel de roca (arenisca): Se ha identificado un nivel de roca arenisca desde la cota 0,8 m hasta una profundidad indeterminada. Este nivel está formado por roca competente sobre la que se recomienda utilizar como nivel de cimentación.

No se tiene constancia del nivel freático.

El estudio geotécnico además califica el suelo como no agresivo por lo que se usa como material de cimentación hormigón HA-25/P20/IIa.

2.1.2. Sistema de cimentaciones. Elementos de cimentación

Se opta por una cimentación superficial mediante zapatas aisladas de hormigón armado sobre pozos de cimentación, unidas entre sí mediante zunchos o vigas de atado de hormigón armado.

Al ser una nave múltiple las zapatas de los pilares del lateral derecho serán de medianería, compuestas por zapatas excéntricas, vigas centradoras y zapatas de hormigón en masa. El resto de zapatas serán cuadradas y centradas.

Los zunchos que unen las zapatas servirán para soportar el peso del cerramiento de la nave, tanto el de fábrica de la fachada cómo el cerramiento general de panel alveolar de hormigón.

Por recomendación del estudio geotécnico la cimentación arrancará a una cota superior a 0,8 m, coincidiendo con el nivel de roca (arenisca).

El cálculo de la cimentación de ha realizado con el programa Cype 3D, de acuerdo con lo establecido en la instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

Los materiales empleados en el proyecto son los siguientes:

- Hormigón HA-25/P/20/IIa, que tiene una resistencia característica f_{ck} = 25 N/mm^2.
- Acero B 400 S de resistencia característica f_{yk} = 400 N/mm^2.

Se han aplicado los coeficientes de mayoración de cargas y minoración de resistencia de los elementos especificados en la EHE-08.

- Coeficiente de ponderación de Acciones por Peso Propio: $\gamma_G = 1,5$
- Coeficiente de ponderación de Acciones por Sobrecargas: $\gamma_Q = 1,6$
- Coeficiente minoración para el Hormigón: $\gamma_C = 1,5$
- Coeficiente de minoración para el Acero: $\gamma_S = 1,15$

2.1.3. Zapatas

Para facilitar la ejecución de la cimentación se han dimensionado 6 tipos de zapatas que se recogen en la siguiente tabla y cuya ubicación se representa en la siguiente imagen.

TIPO	UNIDADES	GEOMETRÍA	ARMADO
TIPO 1	8	Zapata rectangular de medianería Ancho de zapata en X: 145 cm Ancho de zapata en Y: 170 cm Canto: 95 cm	Inferior X: 8ϕ16c/21 Inferior Y: 7ϕ16c/21 Superior X: 8ϕ16c/21 Superior Y: 7ϕ16c/21
TIPO 2	10	Zapata cuadrada centrada Ancho de zapata en X: 255 cm Ancho de zapata en Y: 255 cm Canto: 85 cm	Inferior X: 19ϕ12c/13 Inferior Y: 19ϕ12c/13
TIPO 3	10	Zapata de esquina (medianería) Ancho de zapata en X: 220 cm Ancho de zapata en Y: 220 cm Canto: 100 cm	Inferior X: 11ϕ16c/20 Inferior Y: 11ϕ16c/20
TIPO 4	8	Zapata cuadrada centrada Ancho de zapata en X: 220 cm Ancho de zapata en Y: 220 cm Canto: 80 cm	Inferior X: 11ϕ16c/20 Inferior Y: 11ϕ16c/20
TIPO 5	6	Zapata cuadrada centrada Ancho de zapaza en X: 145 cm Ancho de zapata en Y: 145 cm Canto: 80 cm	Inferior X: 6ϕ16c/25 Inferior Y: 6ϕ16c/25
TIPO 6	2	Zapata rectangular de medianería Ancho de zapata en X: 205 cm Ancho de zapata en Y: 170 cm Canto: 95 cm	Inferior X: 8ϕ16c/21 Inferior Y: 10ϕ16c/21 Superior X: 8ϕ16c/21 Superior Y: 10ϕ16c/21

Tabla 1.4. Resumen de Zapatas

2.1.4. Vigas de atado o zunchos

Las vigas de atado tienen una sección cuadrada de 40 cm de lado. El armado consiste en una armadura superior compuesta por 2ϕ12, al igual que la armadura inferior. Los estribos están dispuestos como 1ϕ8c/30.

2.1.5. Vigas centradoras

Se distinguen dos tipos de vigas centradoras en este proyecto que se explican a continuación:

- Tipo 1: unen la zapata excéntrica (tipo 1) con la zapata cuadrada de hormigón en masa de 70 cm de lado y 60 cm de altura. El objetivo de

estos elementos es estabilizar la zapata excéntrica. Tiene una sección de 40x60 cm y una armadura de 4ϕ20 tanto superior como inferior, 1x2ϕ12 de armadura de piel, y unos estribos 1ϕ10c/20.

- Tipo 2: unen las zapatas de medianería situadas en las esquinas (tipo 6) con la zapata adyacente correspondiente a un pilar hastial (tipo 4). Tiene una sección de 40x50 cm y una armadura de 4ϕ16 tanto superior como inferior, 1x2ϕ12 de armadura de piel, y unos estribos 1ϕ8c/20.

2.1.6. Solera

En toda la superficie de planta baja de la nave se ha optado por una solera compuesta por los siguientes elementos, de acuerdo con la NTE-RSS-5 emitida por el ministerio de vivienda y aprobada en el Real Decreto 3564/1972:

- Zahorra de nivelación compactada sobre terreno limpio.
- Encachado de piedra caliza de 25 cm en la sub-base de la solera
- Lamina de aislante de polietileno.
- Solera de hormigón (HA/25/P/20/IIa) con un espesor de 10 cm. El acabado será mediante reglado y curado mediante riego.
- Malla electrosoldada de reparto ME 15 x 15 A ϕ 5 – 5 B 500 T, colocada con 5 cm de recubrimiento.
- Tratamiento superficial antidesgaste, antideslizante y anticorrosivo, con pavimento de mezcla bituminosa.

2.2. Sistema estructural

2.2.1. Estructural metálica

La estructura proyectada corresponde con una nave industrial con una superficie rectangular en planta baja de 1716,28 m^2.

Se trata de una nave múltiple, con pórticos dobles de 29,5 m de luz total y 57,42 m de longitud. Consta de 10 pórticos dobles, con pilares de 10 m de altura. La cota máxima de la estructura corresponde con las dos cumbreras, estando estas a 11 m, dando lugar a una pendiente de 7,72º en la cubierta.

El forjado de oficinas tiene una superficie de 185,57 m^2, se encuentra ubicado en los tres primeros módulos de la nave, adosado al lateral izquierdo y tiene una altura de 3,5 m.

Los tipos de acero utilizados para la ejecución del proyecto son perfiles laminados de acero S275, perfiles conformados de acero S235.

2.2.1.1. Entramado de cubierta

El entramado de cubierta estará compuesto por correas y el sistema de arriostramiento.

Para las correas se emplean perfiles ZF-250x2.5, colocados con 1 m de distancia entre ellas. Para conseguir que trabajen como un elemento continuo y mejore la transmisión de esfuerzos, se enlazan por solape los distintos tramos de esta. Se requieren 7 correas por faldón, lo que da lugar a un total de 28 correas.

La fijación de la cubierta sobre las correas se realiza gracias al solape en la greca de dos paneles contiguos y, mediante una pieza de acero con EPDM, se asegura la estanqueidad de la fijación realizada con tornillos autotaladrantes.

El arriostramiento está compuesto por:

- Cruces de San Andrés mediante tirantes R20 para resistir los esfuerzos de tracción en el primer y último pórtico. También se

incorpora el mismo tipo de arriostramiento en la junta de dilatación (en el módulo anterior y posterior al módulo central).

- Viga de atado entre el primer y segundo pórtico y el último y penúltimo pórtico, coincidiendo con los pilares hastiales, con el objetivo de resistir la fuerza horizontal del viento a los que están sometidos los pórticos de los extremos. En la junta de dilatación se ha incluido el mismo sistema de atado. Para ambos casos se ha optado por perfiles IPE 140.

2.2.1.2. Pórticos intermedios

Los pórticos intermedios consisten en tres pilares formados por perfiles HEA300, unidos rígidamente por soldadura a los dinteles, que se proyectan con perfiles IPE300.

Tanto la unión viga pilar, como la unión de la cumbrera entre vigas, estarán reforzadas con cartelas de 2 m de longitud constituidas por el mismo tipo de material que el dintel. La unión con la cimentación de los pilares se realiza mediante placas de anclaje.

La modulación entre los 4 primeros pórticos (pórticos sobre los que se construye el forjado de oficinas) será de 6 m, mientras que el resto de pórticos estarán separados 6,5 m.

En cuanto al primer y último pórtico, se incluyen 4 pilares hastiales en cada uno de ellos, utilizando para perfiles HEB240.

2.2.1.3. Pórticos de oficinas

El bloque de oficinas está situado entre los 4 primeros pórticos, adosado a la esquina izquierda. El forjado tiene una altura de 3,5 m y transmite los esfuerzos a los 4 pilares laterales y 2 pilares hastiales, además de los 6 pilares de entreplanta que

se han incluido mediante perfiles HEA180. Dichos pilares tienen la altura necesaria para intersectar con el dintel del pórtico y así servir de soporte para el cerramiento.

Se ha proyectado un sistema de vigas horizontales consistente en:

- Perfiles IPE200 en la dirección longitudinal de la nave, es decir, perpendicular a la dirección de las viguetas.
- Perfiles IPE270 en la dirección paralela a las viguetas (dirección de menor longitud.

2.2.1.4. Atado longitudinal

Con el objetivo de soportar los esfuerzos longitudinales producidos por el viento frontal sobre la nave se han incluido las siguientes vigas de atado:

- Viga de atado central mediante perfil tubular CHS 50.0x4.0 que va desde el segundo al penúltimo pórtico uniendo los pilares centrales. Se ha optado por un perfil tubular para resistir los esfuerzos de torsión a los que se prevé que va a ser sometido el elemento.
- Viga de atado que une la cabeza de los pilares laterales desde el primer al último pórtico. Se ha optado por perfiles IPE 140.

2.2.1.5. Zancas de escalera

La escalera proyectada consiste en dos tramos con meseta. Para las zancas se utilizan perfiles IPE 200. Los extremos inferiores se cimentarán sobre la zapata y en su defecto al zuncho.

El primer tramo está compuesto por 13 peldaños y supera un desnivel de 2,405 m, mientras que el segundo tramo supera un desnivel de 1,665m con 9 peldaños. Los peldaños tienen una huella de 28 cm y contrahuella de 18,5 cm.

2.2.1.6. Placas de anclaje

La unión entre los pilares y la zapata se realizará mediante placas de anclaje de acero S275. Para asegurar el empotramiento se utilizan pernos de acero con un ángulo de 90º orientados al centro de la placa. Para rigidizar la unión se incorporan rigidizadores. Se han calculado dos tipos diferentes de placas de anclaje:

TIPO	UNIDADES	PLACA BASE (mm)	PERNOS
TIPO 1	38	550x550x30	8 ϕ 32
TIPO 2	6	350x350x15	4 ϕ 16

Tabla 1.5. Tipos de placas de anclaje

La placa tipo 1 se usará en todos los pilares, excepto en los pilares de entreplanta que se usarán placas del tipo 2. En el documento de Planos se puede ver con más detalle los cinco tipos de placas de anclaje coincidiendo con los diferentes tipos de zapatas que alberga el proyecto.

2.2.1.7. Forjados

El forjado del bloque de oficinas consiste en una estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Está compuesto de los siguientes elementos:

Forjado unidireccional horizontal, de canto 25+5 cm, con semivigueta pretensada T-12, bovedilla de hormigón 60x20x25 cm, capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.

2.3. Sistema envolvente

2.3.1. Cerramiento

El cerramiento general de la nave se realizará mediante placa alveolar prefabricada de hormigón, de 16 cm de espesor. Su colocación será mediante dos sistemas diferentes:

- Cerramiento visto: Las zonas de fachada delantera y lateral izquierdo, puesto que son visibles, el panel irá colocado en el exterior de los perfiles HEA que componen los pilares, por un motivo estético.
- Cerramiento oculto: En el caso de la fachada trasera y lateral derecho, el panel alveolar estará colocado en el interior del perfil que forma el pilar, coincidiendo con el alma de estos. Para evitar el movimiento del cerramiento, puesto que su espesor es menor que el alma del perfil, se soldarán a los pilares perfiles en forma de “U”.

Por otro lado el cerramiento del bloque de oficinas tendrá un tratamiento diferente puesto que requiere un mayor aislamiento térmico. Este consistirá en un doble pie de ladrillo hueco, separado por una capa de aislante. La cara vista será de chapa decorativa sobre una capa de mortero. La cara interior del cerramiento será de yeso.

2.3.2. Cubierta

Puesto que la nave se realiza mediante pórticos dobles, la geometría de la cubierta consistirá en 4 faldones rectangulares de 424,194 m^2 cada uno, resultando una superficie total de 1696,78 m^2. La inclinación de la cubierta será de 7,72º.

Se ha optado por una cubierta ligera tipo panel sándwich, en concreto la denominada EASY CUB 5GR. Esta consiste en un panel de doble chapa grecada de 5 grecas, que le permite aumentar la resistencia mecánica, con un alma de espuma

aislante PUR y PIR y un sistema de fijación de tornillería vista. La fijación se realiza gracias al solape en la greca de dos paneles contiguos y, mediante una pieza de acero con EPDM, se asegura la estanqueidad de la fijación realizada con tornillos autotaladrantes.

Para proteger el interior de la nave térmica y acústicamente, la capa de aislante será de 40 mm, mientras que las chapas serán de 0,5 mm cada una.

Los canalones exteriores para la recogida de aguas pluviales se realizarán mediante chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor unidos a las correas mediante tornillos. Las bajantes serán tuberías de PVC de 90 mm de diámetro y estarán separadas una distancia de 15 m. Para evitar el paso de agua en la cumbrera se incluyen limatesas de acero galvanizado de 1,2 mm de espesor.

2.4. Sistema de compartimentación

2.4.1. Tabiquería

Anteriormente se ha descrito el cerramiento general de panel alveolar y el cerramiento del bloque de oficinas, que separa los diferentes locales de la nave de la zona de almacén. Las compartimentaciones de los locales interiores se realizarán según la naturaleza de los habitáculos a separar:

En el caso que este tipo de cerramiento de lugar a un espacio húmedo, como son los vestuarios y baños, se incorporará un acabado en azulejo.

En cuanto a la tabiquería interior del bloque de oficinas podemos diferenciar los siguientes:

- Tabique entre zonas secas. Sistema de tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM".

- Tabique entre zonas húmedas. Para separar los espacios húmedos se utilizará revestimiento de azulejo sobre el tabique correspondiente, ya sea de obra de fábrica o tabique de yeso “PANELSYSTEM”

- Tabique para compartimentar la planta superior de oficinas. Este tipo de cerramiento separa la zona de oficinas, con unos espacios reservados para reuniones. Está hecho de aluminio y cristal, con el objetivo de dejar pasar la luz natural del exterior. El espesor del cristal es de 1,6 cm, mientras que los perfiles usados son de 62 mm.

2.4.2. Falsos techos

En la planta baja del bloque de oficinas se dispondrá un falso techo de PLADUR con estructura portante vista y modular. Esta estructura cuelga del forjado una distancia suficiente para la colocación de instalaciones.

En la planta superior se utilizará el mismo sistema, pero con la singularidad de que el anclaje se realizará sobre el entramado de cubierta y las correas.

2.5. Sistema de acabados

2.5.1. Revestimiento de paredes

Las paredes interiores del bloque de oficinas, así como las paredes exteriores que limiten con la zona de almacén quedarán preparadas para ser pintadas.

Como se ha detallado en apartados anteriores las zonas de locales húmedos tales cómo baños y vestuarios, tendrán un acabado de azulejo de color con el objetivo de impedir el paso de la humedad hacia zonas colindantes.

El resto de la envolvente de la nave no recibirá ningún revestimiento, por lo que quedará visto el cerramiento de panel alveolar de hormigón.

2.5.2. Pavimentos

En la planta baja del bloque de oficinas el pavimento será de baldosa de gres de 20x20 cm sobre una capa de mortero.

En cuanto al pavimento de la planta superior del bloque de oficinas, se realizará mediante moqueta, salvo en los baños, que se usará el mismo acabado que en la planta baja.

En la zona de almacenamiento, la solera de hormigón recibirá un tratamiento superficial con acabado bituminoso.

2.5.3. Carpinterías

2.5.3.1. Carpinterías

En este apartado se incluyen las puertas de madera. Se han incluido en el proyecto los siguientes tipos de puertas conforme al apartado 4.4 de la Norma UNE 56801 del 2008:

- Puerta de 825 mm de ancho, 2.030m de altura y con grosor de 45 mm. Realizada con madera de pino. Este modelo de puerta se utilizará para el acceso a vestuarios y en baños de minusválidos, acceso a baños de oficinas, acceso a zona recreativa, acceso a la zona recreativa desde la zona de almacén, acceso a la zona recreativa desde la recepción,

salida a la parcela desde la zona recreativa, acceso al despacho principal de la planta de oficina, y la puerta de material de oficina.
En total habrá 13 puertas de este tipo.

- Puerta de 625 mm de ancho, 2.030m de altura y con grosor de 45 mm. Realizada con madera de pino. Este tipo de puerta se utilizará en el interior de los baños, para cerrar el habitáculo de los sanitarios, y también se usará para acceder al almacén de productos de limpieza de la segunda planta.
  En total habrá 10 puertas de este tipo.

- Puerta de 625 mm de ancho, 2.030m de altura y con grosor de 16 mm (cristal). Este tipo de puerta se utilizará para acceder a las salas de reuniones de la planta superior del forjado de oficinas. El material será el mismo que el tabique usado para compartimentar la oficina, es decir, aluminio y cristal. En total habrá 2 puertas de este tipo.

2.5.3.2. Carpintería metálica

2.5.3.2.1. Ventanas

Las ventanas empleadas en la nave serán de aluminio y PVC, con herraje de acero inoxidable, y cristal de doble cámara. Se incorporarán dos tamaños diferentes:

- Ventanas de 100x60 cm ubicadas en las zonas de vestuarios, con cristal traslúcido de doble cámara para impedir la visión.
  Habrá 7 cada vestuario masculino y femenino, y 2 en cada baño de la planta superior de oficinas. Por lo que habrá un total de 18 ventanas de este tipo.

- Ventanas de 120x80 cm que estarán ubicadas en la recepción y zona de comedor. Un total de 4 ventanas de este tipo.

- Ventana corrida de 1,5 m de ancho en la fachada superior del bloque de oficinas. En la fachada principal habrá dos tramos, uno de 4 m de longitud y otro de 2 m, mientras que en la fachada lateral izquierda habrá tres tramos, dos de 5 m y uno 2 m.

2.5.3.2.2. Puertas metálicas

Se han incluido los siguientes tipos de puertas metálicas:

- Puerta seccional motorizada para la entrada de vehículos de 5 m de ancho por 4,5 m de alto. En este tipo de puerta “ALR 67 Thermo” los perfiles de aluminio cuentan con una rotura de puente térmico y ofrecen un óptimo aislamiento térmico con una alta incidencia de luz. Se proyecta una única puerta de este tipo.

- Puerta de entrada peatonal desde la parcela con marco metálico e interior de vidrio. Sus dimensiones son de 3 m de ancho por 3,5 m de alto. Se compone de dos hojas abatibles de 0,825 m de ancho cada una por 2,03 m de altura.

- Puerta de doble hoja para salida de emergencia de 2 m de ancho y 2,5 metros de altura. Este tipo de puerta será de acero galvanizado y dispondrá de barra antipánico. Se proyectan 3 puertas de este tipo.

- Puertas de acceso a duchas individuales. Las dimensiones son de 625 mm de ancho por 1,8 m de alto, colocadas a 30 cm del suelo.

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1. Protección contra incendios

De acuerdo a lo establecido en el Anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios, se ha dotado al edificio de los siguientes elementos y sistemas de seguridad para proteger a los ocupantes en caso de incendio.

2.6.1.1. Recorridos de evacuación

De acuerdo a lo establecido en el CTE DB-SI tabla 3.1 “número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación” el recorrido máximo de evacuación para 2 o más salidas de emergencia es de 50 m.

Por este motivo se han incorporado en la nave 3 salidas de emergencia, que sumadas a los accesos normales cumplen con los requisitos anteriormente mencionados.

2.6.1.2. Sistemas de extinción manual de incendios

De acuerdo al Artículo 8 del anexo anteriormente mencionado, para un riesgo medio de incendio, se instalará un extintor cada 15 m, por lo que se han incorporado en el proyecto 16 extintores. 14 unidades en la zona de almacén y una unidad en cada una de las dos plantas del bloque de oficinas.

2.6.1.3. Sistema manual de alarma de incendios

Se han instalado 10 pulsadores de alarma (1 cada 30 m). Estos sistemas están constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán transmitir voluntariamente por los ocupantes del sector, una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Al accionar el pulsador se activan las sirenas de alarma electrónica, repartidas en toda la nave, habiendo 2 dispositivos en toda la nave, para prevenir el posible fallo de una de ellas.

2.6.1.4. Señalización

La señalización e iluminación se han proyectado de acuerdo con el artículo 12 de la NBE-CPI/96, apartados 12.1, 12.2 y 12.3; además, deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

En resumen, se han señalizado todas las salidas, las salidas de emergencia y los recorridos de evacuación, así como los sistemas de protección contra incendio como son los extintores y las alarmas.

2.7. Equipamiento

2.7.1. Puertas seccionales motorizadas

Se ha proyectado una única puerta seccional motorizada, que contiene una salida de emergencia con barrera antipánico. Esta puerta en principio está destinada para la entrada de vehículos y tiene unas dimensiones de 5 m de ancho por 4,5 m de alto. En este tipo de puerta “ALR 67 Thermo” los perfiles de aluminio cuentan con una rotura de puente térmico y ofrecen un óptimo aislamiento térmico con una alta incidencia de luz. Se proyecta una única puerta de este tipo.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. Seguridad estructural

La ejecución del presente proyecto se realizará acorde a las directrices que establece el Documento Básico de Seguridad Estructural del Código Técnico de la Edificación. Además se cumplirá lo establecido en la Instrucción de Acero Estructural 2011 (EAE-11), aprobada por el Real Decreto 751/2011 el de 27 de mayo; y la

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008 el 18 de julio.

3.2. Seguridad en caso de incendio

El presente proyecto se ha realizado de acuerdo al Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio (CTE DB-SI).

A su vez se ha teniendo en cuenta el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, el cual establece la obligación de integrar en el proyecto un documento que justifique cuantitativamente y cualitativamente el cumplimiento de dicho reglamento. Esta justificación se contempla en el Anejo 3 del presente documento.

3.3. Seguridad de utilización y acceso

En este proyecto se cumplen las normas necesarias para minimizar los riesgos de caídas, impactos, aprisionamientos, etc. que establece el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (CTE DB-SUA). Por otro lado existen otras normativas como las que establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares del Trabajo, aprobadas por el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.

3.4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

3.4.1. Norma urbanística

Las características generales del edificio tales como dimensiones, fachadas, altura o retranqueos se han diseñado teniendo en cuenta el Plan General de Ordenación Urbanística de Jaén, que establece la ordenación urbanística de la totalidad del término municipal de Jaén que conforma el ámbito de su aplicación, así como la organización de su gestión y ejecución de acuerdo a la legislación vigente, Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA), la legislación

complementaria y sectorial así como, en lo que proceda, la Ley del Suelo aprobada por Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio.



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

ANEJO 1:

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1 Introducción 51
2 Trabajo realizado 52
2.1 Trabajo de campo 52
2.2 Trabajo de laboratorio 52
3 Resultados 53
3.1.1 Encuadre geológico general 53
3.1.2 Encuadre geológico local 54
3.1.3 Sismicidad 56
3.2 Resultados de los sondeos a penetración dinámica 57
3.3 Resultados de las calicatas de reconocimiento 59
3.4 Resultados de los ensayos de laboratorio 59
4 Análisis de resultados y caracterización geotécnica del terreno. 61
4.1 Propiedades geotécnicas del terreno. 61
4.2 Cimentación 64
4.2.1 Tipología de la cimentación. 64
Concepto de carga admisible para cimentaciones superficiales 65
Concepto de presión de hundimiento 65
Concepto de presión admisible frente al hundimiento 65
Concepto de presión admisible por asientos 65
4.2.2 Hipótesis de cálculo para la cimentación 67
4.2.2.1 Cálculo de la presión de hundimiento en Rocas 67
4.2.2.2 Cuadro resumen de cálculo de cargas admisibles. 70
4.2.2.3 Determinación de la carga admisible por asientos 70
4.3 Obtención de la carga admisible final 71
5 Resumen y recomendaciones 72
5.1 Resumen de los trabajos realizados y de las conclusiones alcanzadas 72
5.2 Recomendaciones generales 73
6 Referencias 73

ANEJOS

ANEJO 1. Planta de localización de la parcela y de situación de prospecciones

ANEJO 2. Registro de calicatas de reconocimiento

ANEJO 3. Registro de sondeos a penetración dinámica

ANEJO 4. Actas de ensayos de laboratorio

ANEJO 5. Anejo de cálculos

MEMORIA

1 Introducción

El informe que a continuación se presenta recoge los siguientes aspectos:

- Características geotécnicas del terreno.
- Nivel freático.
- Tipo de cimentación recomendable y carga admisible.
- Sismicidad.
- Agresividad del agua y/o suelo para el hormigón.
- Recomendaciones generales.

En el capítulo 2 se detalla el trabajo realizado tanto en campo como en laboratorio. En el capítulo 3 se presentan los resultados de los trabajos realizados, los cuales son analizados en el capítulo 4. En el capítulo 5 se proponen las tipologías de cimentación más recomendables, identificando los niveles de apoyo y las cargas admisibles. Por último, en el capítulo 6 se resumen las conclusiones obtenidas y se ofrecen recomendaciones generales de interés geotécnico.

En el anejo Nº 1 se presenta un plano de localización de la parcela y un plano de localización de prospecciones. En el anejo Nº 2 se presenta el registro de las calicatas de reconocimiento y en el anejo Nº 3 el de los sondeos a penetración dinámica. Por último, en el anejo Nº 4 se presentan las actas de los ensayos de laboratorio.

2 Trabajo realizado

2.1 Trabajo de campo

Los trabajos de campo realizados se enumeran en la tabla Nº 1. En las tablas Nº 2 y 3 se desglosa el total de metros perforados.

TABLA 1. Trabajo de campo

Tipo	*Unidades*	*Profundidad máxima alcanzada (m)*
Sondeos a penetración dinámica	3	0.80
Calicatas de reconocimiento	2	0.90

TABLA 2. Calicatas de reconocimiento

Denominación de calicata	*Profundidad alcanzada (m)*
C-01	0.80
C-02	0.90

Maquinaria empleada: retroexcavadora mixta

La posición de la calicata queda reflejada en el anejo Nº1

El registro de la calicata se reproduce en el anejo Nº2

TABLA 3. Sondeos a penetración dinámica

Denominación de penetrómetro	*Tipo*	*Profundidad alcanzada (m)*
SM-01	D.P.S.H.	0.60
SM-02	D.P.S.H.	0.80
SM-03	D.P.S.H.	0.40
Total	-	1.80

Maquinaria empleada: penetrómetro TECOINSA modelo PDP-2000-P

Puntaza 4x4 cm2, machina 63.5 Kp, altura de caída 75 cm, sección de varillaje 3.2 cm

La posición de los sondeos a penetración dinámica queda reflejada en el anejo Nº 1

El registro de los sondeos a penetración dinámica se reproduce en el anejo Nº 2

2.2 Trabajo de laboratorio

Los trabajos realizados en laboratorio se recogen en la tabla Nº 4.

TABLA 4. Trabajo de laboratorio

Ensayo	*unidades*	*norma*
Clasificación USCS	1	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	1	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	1	UNE 103103 - 104
Ensayo Lambe	1	UNE 103600
Determinación del contenido en sulfatos	1	UNE 103202
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	1	EHE

3 Resultados

3.1.1 Encuadre geológico general

La zona objeto de estudio se encuentra enclavada dentro de las Cordilleras Béticas las cuales forman, junto con las Cordilleras del Rif del norte de África, el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos, el Ibérico al norte y el Africano al sur, de acuerdo con lo reproducido en la figura Nº 1.

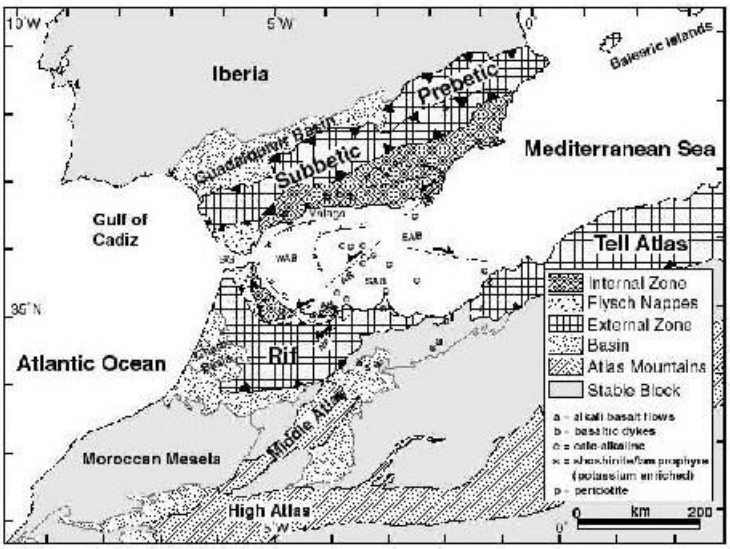


Figura Nº 1.- Encuadre geológico regional

Las Cordilleras Béticas se formaron como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico y en ellas se pueden distinguir distintos dominios o zonas siendo las más importantes, ordenadas de norte a sur, las Zonas Externas y las Zonas Internas. Estas zonas, separadas y diferenciadas por un contacto tectónico, presentan además un orígen paleogeográfico distinto.

Además de estas dos grandes zonas, existen otros dominios entre los que destacan las depresiones post-orogénicas terciarias, rellenas de materiales terciarios y cuaternarios procedentes de la erosión de los relieves circundantes.

La zona de estudio se enclava sobre el territorio en que enlazan geográficamente dos de las unidades morfológicas de rango principal en que puede subdividirse la Península: Meseta Ibérica y Depresión del Guadalquivir.

En este ámbito, la primera de ellas se manifiesta como antigua penillanura, tallada sobre materiales paleozoicos, graníticos o pizarreños; conserva, en gran parte de sus manifestaciones superficiales, disposición tabular, gracias a que los niveles basales del Triásico, estables y resistentes, han preservado la topografía de aquella planicie poshercínica.

Sobre la Depresión del Guadalquivir se extienden materiales margoarenosos, que han ido rellenando desde el Neógeno la Depresión. En estos sedimentos, subhorizontalmente, la erosión ha tallado lomas bajas y redondeadas.

Intercalados entre el zócalo paleozoico antedicho y estos depósitos marinos del Mioceno existe toda una serie, también semihorizontal, de paquetes triásicos.

La aparición local en superficie de una u otra de estas tres unidades litoestratigráficas viene determinada por la existencia y repetida actividad de un sistema de fallas NE-SO aproximadamente, responsables estructuralmente de la formación de los famosos yacimientos filonianos de Linares, y que han condicionado también las posibilidades de su descubrimiento y explotación minera.

3.1.2 Encuadre geológico local

En la figura Nº 3 se reproduce la Hoja Linares del Mapa Geológico publicado por el IGME (1978) habiéndose marcado con un círculo el emplazamiento del solar en estudio.

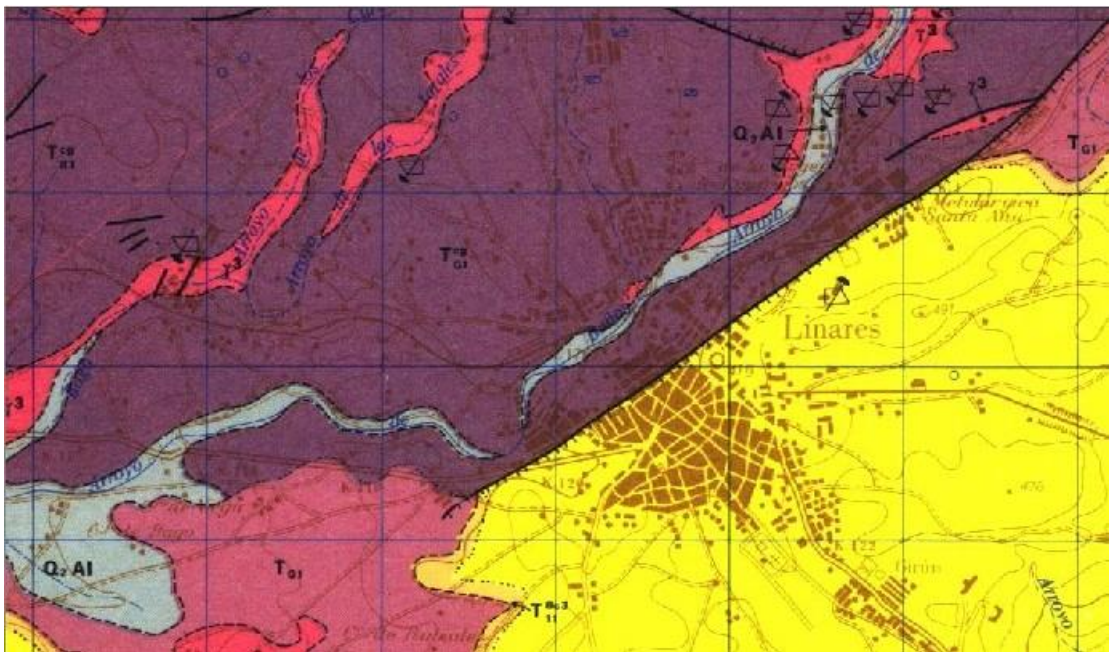
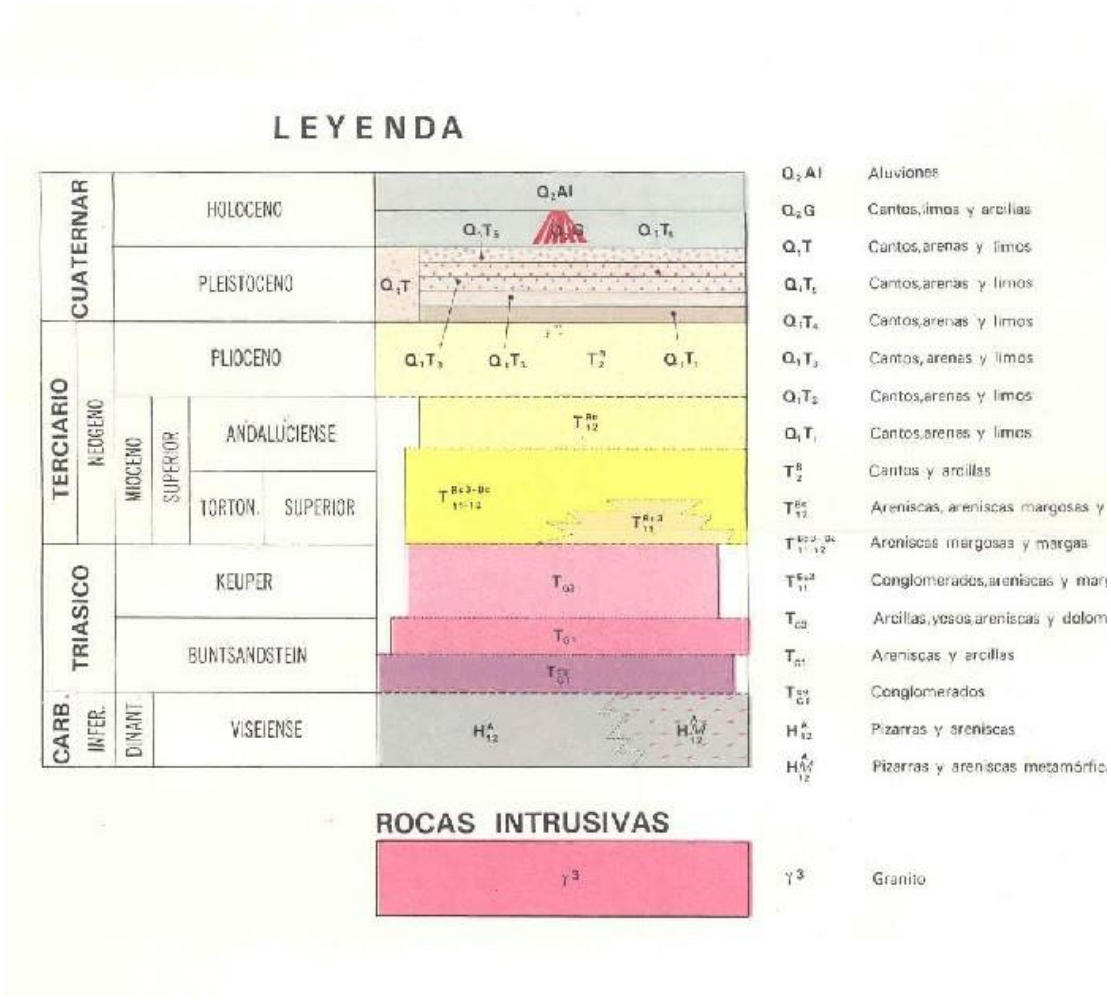


Figura Nº 2.- Reproducción de mapa geológico MAGNA, Hoja de Linares 905/19-36



Los materiales que caracterizan la zona objeto de estudio son conglomerados, areniscas y margas del Mioceno y areniscas y arcillas de la serie Keuper del Terciario.

3.1.3 Sismicidad

Con objeto de que pueda cumplirse lo reglamentado en la Norma Sismorresistente NCSE-02, en la tabla Nº 5 se ofrece la caracterización del terreno en términos de sismicidad. Para ello se atiende a lo estipulado en dicha normativa y, en particular, al mapa de peligrosidad sísmica reproducido en la figura Nº 3.

TABLA 5. Información sísmica del terreno según NCSE-02

Variable	*símbolo*	*valor*
Aceleración sísmica de cálculo	a_c / g	0.064
Coeficiente de contribución	K	1.0
Aceleración sísmica básica	a_b / g	0.05
Coeficiente adimensional de riesgo	ρ	1.0
Coeficiente de amplificación del terreno	S	1.28
Coeficiente del terreno (terreno tipo III)	C	1.6
Municipio	Linares (Jaén)	
Tipo de terreno	Terreno tipo III	

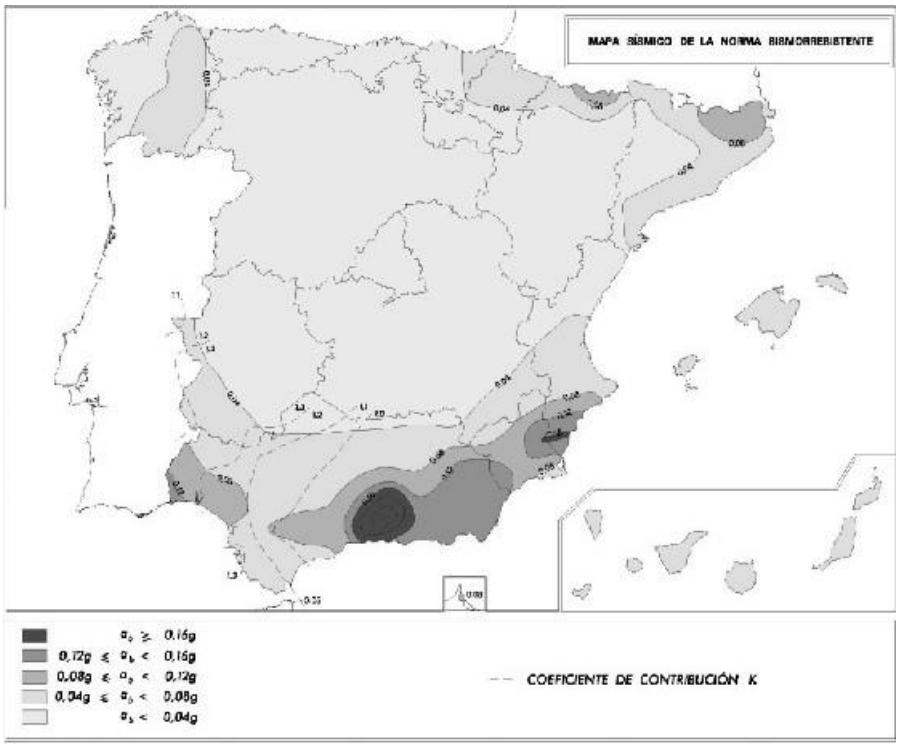


Figura Nº 3.- Mapa de peligrosidad sísmica según la NCSE-02

3.2 Resultados de los sondeos a penetración dinámica

El registro de los sondeos a penetración dinámica se reproducen en el Anejo Nº 2. En las figuras Nº 4 a 6 se representan el número de golpes (N_B) para un avance de 20cm en función de la profundidad.

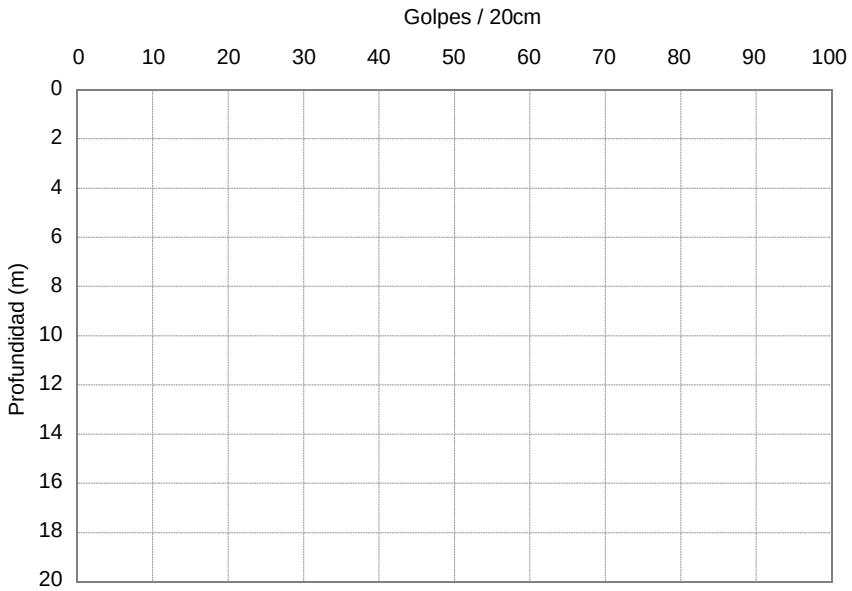


Figura Nº 4.- Número de golpes (N_B) en función de la profundidad. SM-1

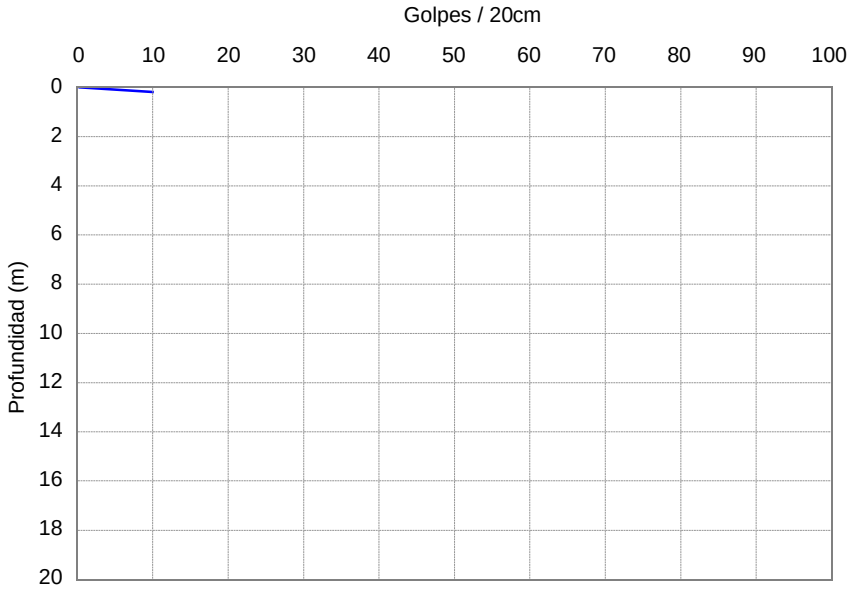


Figura Nº 5.- Número de golpes (N_B) en función de la profundidad. SM-2

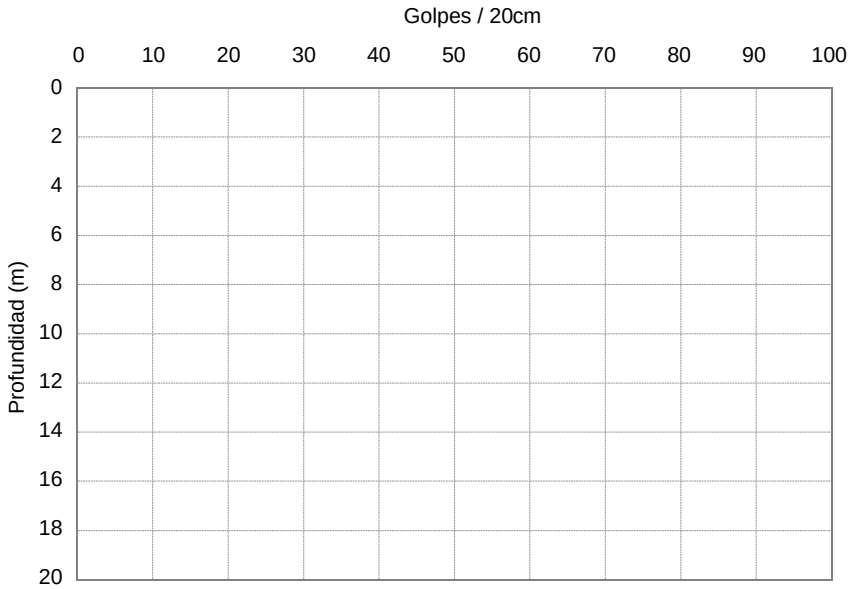


Figura Nº 6.- Número de golpes (N_B) en función de la profundidad. SM-3

3.3 Resultados de las calicatas de reconocimiento

En la tabla Nº 6 se recoge el resultado de la inspección realizada por personal técnico de CEMOSA sobre las calicatas de reconocimiento.

TABLA 6. Calicatas de reconocimiento

Calicata	*Cota inicio*	*Cota final*	*Descripción litológica*	*Comentarios*
-	*m*	*m*	-	-
C-01	0.00	0.60	Arcilla roja con cantos de cuarcita.	Excavabilidad dificil.
	0.60	0.80	Roca	Escavabilidad dificil. Imposible continuar reto.
C-02	0.00	0.20	Material vegetal	Excavabilidad fácil. Las paredes se sostienen.
	0.20	0.90	Roca	Escavabilidad dificil. Imposible continuar reto.
No se detectó la presencia de nivel freático El registro de las calicatas se reproduce en el anejo Nº 3				

3.4 Resultados de los ensayos de laboratorio

Las actas de los ensayos de laboratorio realizados se reproducen en el anejo Nº 5. En las tablas nº 7 a 9 se ofrece un resumen de los datos obtenidos.

TABLA 7. Resultados de ensayos de laboratorio: propiedades de estado

Prospección	*Cota inicio*	*Cota fin*	*Clasificación USCS*	*Tamiz 5mm*	*Tamiz 0.08mm (Finos)*	*LL*	*LP*	*IP*	*Humedad natural*	*Densidad aparente*
-	*m*	*m*	-	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*gr/cm³*
C-01	0.00	0.40	CL	71.4	58.2	45.8	19.4	26.4	-	-
Abreviaturas: USCS (Unified Soil Classification System) LL (límite líquido), LP (límite plástico), IP (índice de plasticidad), NP (no plástico)										

TABLA 8. Resultados de ensayos de laboratorio: expansividad

Prospección	*Cota inicio*	*Cota fin*	*Tipo ensayo*	*Tipo muestra*	*Hinchamiento libre*	*Presión hinchamiento nulo*	*Clasificación Lambe*
-	*m*	*m*	-	-	*%*	*Kp/cm²*	-
C-01	0.00	0.40	L	A	-	-	Marginal

Abreviaturas:

L (Lambe), HL (hinchamiento libre), PH (presión de hinchamiento), DE (doble edómetro)

I (inalterada), R (remoldeada), A (alterada)

TABLA 9. Resultados de ensayos de laboratorio: agresividad del suelo

Prospección	*Cota inicio*	*Cota fin*	*Sulfatos*	*Acidez Baumann Gully*	*Agresividad (EHE Artº 37.3.4)*
-	*m*	*m*	*mg/Kg*	*ml/Kg*	-
C-01	0.00	0.40	NC	12	No agresivo

Abreviaturas: NC (no contiene)

Nota sobre agresividad: Según el Artº 37.3.4 de la EHE: "*En el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos*".

Baumann-Gully: débil si > 20 mg/Kg

Sulfatos: agresividad débil si > 2000 mg/Kg, media si > 6000 mg/Kg, fuerte si > 12000 mg/Kg

4 Análisis de resultados y caracterización geotécnica del terreno.

4.1 Propiedades geotécnicas del terreno.

Los ensayos realizados en la zona objeto de estudio han permitido diferenciar los siguientes niveles geotécnicos:

Suelo.

Este nivel está constituido por arcillas rojas con cantos de roca de origen areniscoso bastante meteorizada que presentan unas profundidades comprendidas entre 0,60 y 0,80 metros y se corresponde con el nivel más superficial.

Nivel de Roca (arenisca)

En la zona en estudio se ha identificado la presencia de un nivel de roca arenisca desde la cota 0.80 metros hasta una profundidad indeterminada.

Este nivel está formado por roca competente y dura sobre la que se aconseja utilizar como nivel de cimentación.

Del resultado de las inspecciones visuales de roca en superficie, se determina que la clasificación de la roca según su grado de meteorización **según la ISRM es de tipo IV,** en la zona observada.

En el siguiente cuadro se indica las características que definen el grado de meteorización y las características asociadas a la roca

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	Roca sana o fresca	La roca no presenta signos visibles de meteorización, pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad.
II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. Toda la roca ha podido perder su color debido a la meteorización y superficialmente ser más débil que la roca sana.
III	Roca moderadamente meteorizada	Menos de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma continua o en zonas aisladas.
IV	Roca meteorizada a muy meteorizada	Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma discontinua.
V	Roca completamente meteorizada	Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
VI	Suelo residual	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece «in situ» y existe un cambio de volumen importante.

Figura Nº 7.- Tabla de clasificaciones de roca en función del grado de meteorización según el ISRM

Definiéndose según el cuadro como roca ligeramente meteorizada de tipo IV.

En el siguiente cuadro se indica la clasificación del macizo rocoso en función de los valores del RMR, este valor constituye un sistema de clasificación de macizos rocosos que permite a su vez relacionar: índices de calidad, con parámetros geotécnicos del macizo.

La clasificación geomecánica **RMR** fue presentada por Bieniawski en 1973 y modificada sucesivamente en 1976, 1979 y 1989. Consta de un RMR básico, independiente de la estructura, y de un factor de ajuste.

El RMR básico se obtiene estimando el rango de valores de cinco parámetros: la resistencia a compresión simple de la matriz rocosa, el RQD, la frecuencia de las juntas, su estado y la presencia de agua; asignando la valoración correspondiente.

El factor de ajuste, definido cualitativamente, depende de la orientación de las discontinuidades y tiene valores distintos según se aplique a túneles, cimentaciones o taludes.

El resultado de la suma es el índice final RMR, que puede variar entre 0 y 100, y que clasifica los macizos rocosos en cinco clases.

VALORES DEL RMR (BIENIAWSKI, 1979)							
PARÁMETROS	INTERVALO DE VALORES						
Resistencia de la roca intacta a Compresión Simple	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa	1-5 MPa	< 1 MPa
Valoración	15	12	7	4	2	1	0
RQD	90% 100%	75% 90%	50% 75%	25% 50%	< 25%		
Valoración	20	17	13	8	3		
Separación entre juntas	> 2 m	0,6-2 m	200-600 mm	60-200 mm	< 60 mm		
Valoración	20	15	10	8	5		
Condición de las juntas	Muy rugosas No continuas Cerradas Bordes sanos y duros	Algo rugosas Separación < 1mm Bordes algo meteorizacos	Algo rugosas Separación < 1mm Bordes muy meteorizados	Espejos de falla o Relleno < 5 mm o Separación 1-5 mm Continuas	Relleno blando > 5 mm o Separación >5 mm Continuas		
Valoración	30	25	20	10	0		
Flujo de agua en las juntas	Secas 0,0	Ligeramente húmedas 0,0-0,1	Húmedas 0,1-0,2	Goteando 0,2-0,5	Fluyendo 0,5		
Valoración	15	10	7	4	0		

Figura Nº 8.- Tabla de valores del índice RMR de Beniawski

Dando un valor de índice de RMR=4+8+10+20+7=49

Con la corrección de cimentaciones, que en caso de discontinuidades favorables es -2, por lo que nos da un valor de **RMR=47**

En el siguiente cuadro se indica la clasificación de la roca en función de la clasificación de Beniawski, en su versión original y modificada.

CLASIFICACIONES DE BIENIAWSKI CON CLASES Y SUBCLASES

RMR	MODIFICADO		BIENIAWSKI ORIGINAL	
	CLASE	DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN	CLASE
100				
	Ia	EXCELENTE	MUY BUENA	I
90				
	Ib	MUY BUENA		
80				
	II a	BUENA A MUY BUENA	BUENA	II
70				
	II b	BUENA A MEDIA		
60				
	III a	MEDIA A BUENA	MEDIA	III
50				
	III b	MEDIA A MALA		
40				
	IV a	MALA A MEDIA	MALA	IV
30				
	IV b	MALA A MUY MALA		
20				
	V a	MUY MALA	MUY MALA	V
10				
	V b	PÉSIMA		

Figura Nº 9.- Tabla de clasificaciones de Beniawski en función del RMR

Valores que corresponden con roca de clase III, en la clasificación del criterio original y clase IIIb en el criterio modificado coincidiendo ambos criterios en la descripción de la roca como de media a mala.

En el cuadro siguiente se indican valores medios de peso específico, resistencia a compresión simple y módulo de deformación de diversos tipos de rocas a modo orientativo, valores que pueden ser usados como valores de referencia.

TIPOS DE ROCA		PESO ESPECÍFICO SECO (kN/m³)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE (MPa)	MÓDULO DE DEFORMACIÓN E_d (MPa)
Rocas sedimentarias				
Conglomerados		20-25	10-100	6.000
Areniscas		20-25	10-100	6.000
Limolitas		20-25	10-50	4.000
Arcilitas		20-25	10-50	2.000
Margas		18-22	1-10	1.000
Calizas		18-25	10-100	10.000
Calizas margosas		18-25	2-50	5.000
Calcarenitas		20-25	10-100	8.000
Dolomías		20-26	10-100	10.000
Yesos		22	10-30	1.000
Rocas metamórficas				
Pizarras		20-25	10-50	2.000
Esquistos		20-25	10-50	2.000
Gneises		20-25	20-100	10.000
Rocas plutónicas		22-25	50-200	20.000
Rocas volcánicas		10-30	1-100	Muy variado

Figura Nº 10.-Tabla de parámetros orientativos de varios tipos de rocas.

No se ha detectado la presencia del nivel freático en las observaciones realizadas.

4.2 Cimentación .

4.2.1 Tipología de la cimentación.

De acuerdo con las características del elemento considerado se considera adecuado cimentar de manera superficial mediante zapata ,debiendo quedar el canto de los mismos empotrados en el nivel de roca lo suficiente como para garantizar la seguridad al vuelco y al deslizamiento, siendo este factor un punto delicado debido al coste de la excavación en roca, no siendo la seguridad al hundimiento y la limitación por asientos los criterios críticos para el dimensionamiento de la cimentación ya que esta descansa sobre un sustrato de roca de areniscas, de suficiente resistencia.

TABLA 10. Tipologías de cimentación recomendadas

Tipología de cimentación	*Observaciones particulares*
Zapata	A partir de 0.90 metros

Concepto de carga admisible para cimentaciones superficiales

Concepto de presión de hundimiento

Se define la presión de hundimiento de una cimentación como aquélla que provoca la rotura del terreno de apoyo.

Aunque se han descrito diversos mecanismos del hundimiento de cimentaciones gran parte de las teorías existentes parten del modelo estudiado por Prandtl (1920) en el cual se considera al suelo como un medio perfectamente plástico. En la figura nº 11 se reproduce la rotura de un suelo, sobre el cual se apoya una cimentación, y se puede observar la formación de posibles líneas de fractura en el terreno.

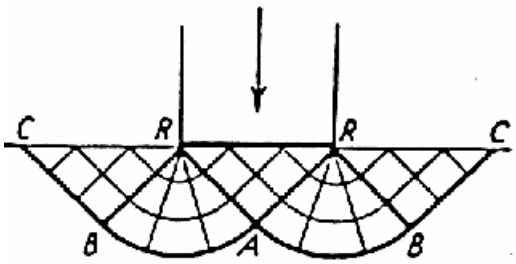


Figura Nº 11.-Mecanismo de rotura por hundimiento de una cimentación en medio plástico (Prandtl 1920)

Concepto de presión admisible frente al hundimiento

Se define la presión admisible frente al hundimiento como aquélla que mantiene un nivel de seguridad adecuado frente a la rotura del terreno. Se obtiene la presión admisible frente al hundimiento al dividir la presión de hundimiento por un coeficiente de seguridad. Dicho coeficiente depende de diversos factores como el grado de conocimiento de la geología local, la calidad alcanzada en la parametrización de materiales y la precisión de los métodos de cálculo utilizados. Sin embargo, es una práctica habitual considerar un coeficiente de seguridad frente al hundimiento de tres.

Concepto de presión admisible por asientos

La carga que transmite la estructura a la cimentación genera un campo de deformaciones en el terreno lo cual supone un asiento o descenso vertical de la propia cimentación y de la estructura soportada.

Se define la presión admisible por asientos como aquélla que genera deformaciones en el terreno que pueden ser asumidas por la estructura. Lógicamente, la primera

cuestión a resolver es cuál es el asiento que pueden soportar las estructuras a cimentar.

A título orientativo la norma NBE-AE-88 fija los asientos admisibles según se indica en la tabla 11.

TABLA 11. Asientos generales admisibles según NBE-AE-88

Características del edificio	*Asiento general máximo (mm)*	
	Terrenos sin cohesión	*Terrenos cohesivos*
Obras de carácter monumental	12	25
Edificios con estructura de hormigón armado de gran rigidez	35	50
Edificios con estructura de hormigón armado de pequeña rigidez Estructuras metálicas hiperestáticas Edificios con muros de fábrica	50	75
Estructuras metálicas isostáticas Estructuras de madera Estructuras provisionales	50 *	75 *

Nota (*) : comprobando que no se produce desorganización en la estructura ni en los cerramientos

Por otra parte, los daños en la estructura están asociados a los asientos diferenciales entre los distintos apoyos. Los criterios más habituales de limitación de asientos diferenciales se recogen en la tabla 12.

TABLA 12. Asientos admisibles en función de la distorsión angular

Características del edificio	*Distorsión angular* β
Límite de seguridad frente a la fisuración	1 / 500
Aparición de fisuras en muros y tabiques	1 / 300
Fisuras y daños en elementos estructurales	1 / 150

Observaciones: se define distorsión angular como la diferencia de asientos entre dos puntos dividida por la distancia en planta entre dichos puntos

Una vez que se defina en Proyecto la tipología de las estructuras será necesario que se establezcan los asientos que admite cada una de las estructuras contempladas. En el presente Estudio Geotécnico se ofrece una metodología de cálculo para la determinación del asiento de las cimentaciones de tal modo que pueda posteriormente comprobarse que generan deformaciones admisibles para la estructura.

4.2.2 Hipótesis de cálculo para la cimentación

Las hipótesis para el cálculo de carga admisible, tanto por hundimiento como por asientos, se resumen en la siguiente tabla.

TABLA 13. Hipótesis de cálculo

Tipología de cimentación	-	Zapata	
Profundidad de empotramiento de la cimentación	m	0,50*canto zapata/0,5 metros	
Densidad del terreno sobre el plano de cimentación	T/m^3	2.20	
Densidad del terreno bajo el plano de cimentación	T/m^3	2.20	
Análisis para carga de hundimiento	-	Mecánica de Rocas	
Ángulo de rozamiento sin drenaje	º	-	
Cohesión efectiva	Kp/cm^2	-	
Resistencia a la compresión simple	MPa	50	
Modelo constitutivo para estimación de asientos	-	Elástico ~~l~~argo plazo	
Asiento admisible	cm	5,0	
Compresibilidad del terreno bajo la cimentación	Potencia	E_d	υ
	m	MPa	(coef. poisson)
Nivel III Roca (Arenisca)	indef.	6.000	0,20

4.2.2.1 Cálculo de la presión de hundimiento en Rocas

La roca constituye en general un excelente terreno de cimentación, pero puede dar lugar a problemas de excavabilidad y no todos los tipos de rocas presentan características igualmente favorables.

Para cimentaciones normales casi todas las rocas aseguran una presión de trabajo suficiente mayor de 3 Kp/cm^2, para cargas fuertemente concentradas se requiere un análisis de resistencia y deformabilidad en la mayor parte de las rocas.

En casos de carga sencillos sobre macizos homogéneos y potentes como es nuestro caso, pueden emplearse directamente *valores normativos* como los contemplados en el código británico CP 2004/197 y en la norma alemana DIN 1054. Este método no es

aplicable cuando la roca está alterada, existen buzamientos de más de 30º o con condiciones geológicas poco claras.

A título orientativo se señala que algunos códigos americanos adoptan:

$$Q_{adm}=0,2\ q_u=0,2*50=10\ MPa$$

siendo q_u la resistencia a compresión simple de la roca (definida de forma parecida a la resistencia a compresión simple de los hormigones). Este criterio es bastante más conservador que el inglés que llega a $Q_{adm}=0,5\ q_u$:

Según el método propuesto en la **Guía de cimentaciones en obras de carreteras, publicada por el Ministerio de Fomento**, la carga admisible en rocas en el caso de rocas poco diaclasadas y no muy alteradas, puede determinar la presión admisible a partir de los siguientes datos:

- Resistencia a compresión simple de la roca.
- Tipo de roca.
- Grado de alteración medio.
- Valor del RQD y separación de litoclasas.

Estos parámetros deben ser los representativos del comportamiento del volumen de roca situado bajo la cimentación hasta una profundidad de 1,5xB, medida desde su plano de apoyo.

La presión admisible puede estimarse mediante la expresión:

$$Q_{v,adm}=\alpha_1\ \alpha_2\ \alpha_3\ (q_u/p_0)^{1/2}$$

Siendo

α_1	Influencia del Tipo de roca
α_2	Influencia del grado de meteorización
α_3	Influencia del espaciamiento entre litoclasas
q_U	Resistencia a compresión simple
p_0	Presión de referencia (se toma siempre 1MPa).

Para nuestro caso se toman los siguientes valores.

- Según el tipo de roca

GRUPO N.º	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	α_1
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	• Calizas, dolomías y mármoles puros • Calcarenitas de baja porosidad	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	• Granitos, cuarcitas • Andesitas, riolitas • Pizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal)	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	• Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomerados • Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada) • Yesos	0,6
4	Rocas poco soldadas	• Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementados • Margas	0,4

(*) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 3.
(**) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 4.

- Influencia de grado de meteorización

• Grado de meteorización I (Roca sana o fresca):	$\alpha_2 = 1,0$
• Grado de meteorización II (Roca ligeramente meteorizada):	$\alpha_2 = 0,7$
• Grado de meteorización III (Roca moderadamente meteorizada):	$\alpha_2 = 0,5$

- Influencia del espaciamiento entre litoclasas.

La separación entre litoclasas se puede caracterizar mediante dos formas:

- Mediante censo de litoclasas en afloramientos próximos a la zona de cimentación.
- Midiendo el valor del R.Q.D en los sondeos mecánicos.

Se obtiene este valor mediante la expresión $\alpha_3=(s/1\ m)^{½}$, siendo s el valor de la separación correspondiente a la familia de diaclasas que condice a un menor valor, para nuestro caso se ha encontrado como el menor valor encontrado de 0,20 metros.

Por lo tanto el valor de la carga admisible siguiendo el criterio de la Guia de cimentaciones de carreteras del Ministerio de Fomento nos da un valor de:

$$Q_{v,adm}=0,6 \times 0,5 \times (0,2)^{1/2} \times (50/1)^{1/2}=0,95 \text{ MPa}$$

Cuyo valor en Kg/cm2 corresponde a 9,97 Kg/cm2.

A continuación se exponen dos tablas con valores normativos recomendables de la carga admisible correspondiente a la norma Británica CP 2004/197 y a la norma alemana (DIN 1054),

PRESIONES ADMISIBLES EN ROCA CÓDIGO INGLÉS CP 2004/197

Estado del macizo	Roca sana o poco alterada
Rocas Igneas sanas	100 Kp/cm^2
Calizas y areniscas duras	40 Kp/cm^2
Esquistos y pizarras	30 Kp/cm^2
Argilitas y limonitas	20 Kp/cm^2
Arenas cementadas	10 Kp/cm^2
Argilitas y limonitas blandas	(6-8) Kp/cm^2
Calizas blandas y porosas	7 Kp/cm^2

PRESIONES ADMISIBLES EN ROCA (DIN 1054)

Estado del macizo	Roca sana o poco alterada	Roca quebradiza o con huellas de alteración
Homogeneo	40 Kp/cm^2	15 Kp/cm^2
Estratificado o diaclasado	20 Kp/cm^2	10 Kp/cm^2

4.2.2.2 Cuadro resumen de cálculo de cargas admisibles.

A continuación se incluye un cuadro con los resultados de los cálculos de las cargas admisibles en roc para nuestro caso, según distintos métodos:

TABLA 14. Cuadro de Cargas admisibles

Método	**Carga admisible**
U.S Army Corps of Engineers	10 MPa
G.C.O.C	9,97 MPa
CP 2004/197	10 MPa
DIN 1054	10 MPa

4.2.2.3 Determinación de la carga admisible por asientos

La estimación de asientos en cimentaciones en roca se hace a través de modelos elásticos , isótropos o anisótropos , en el caso isótropo , el asiento viene dado por la expresión:

$$S = \frac{P(1-\nu)^2}{b_z \sqrt{A}\sqrt{E}}$$

siendo:

- P = Carga total aplicada
- A = Area de la cimentación..
- E = Módulo de Elasticidad.
- ν = Coeficiente de Poisson considerado.
- b_z, = Coeficiente que adopta los siguientes valores en función de las dimensiones de la cimentación.

VALORES DE b_z

L/B	C. Flexible	C. Rígida
Circular	1,04	1,13
1	1,06	1,08
2	1,09	1,10
3	1,13	1,15
5	1,22	1,24
10	1,41	1,41

En nuestro caso, el plano de cimentación se sitúa en roca sana con un grado de meteorización III según el ISMR, se deduce que el criterio de dimensionamiento por asientos no es restrictivo para el cálculo de las dimensiones de la cimentación.

4.3 Obtención de la carga admisible final

Teniendo en cuenta que dada la naturaleza competente del sustrato rocoso, las condiciones limitativas para el dimensionamiento de la cimentación no son ni la carga de hundimiento ni las limitaciones por asientos, sino el estado límite último de equilibrio de la estructura , por ello se fija una carga de hundimiento que permita al proyectista dimensionar una cimentación que garantice no sólo la seguridad al hundimiento y por limitación de asientos sino que garantice así mismo la seguridad frente al estado límite último de equilibrio.

Con carácter general puede adoptarse una carga admisible no mayor de 2,50 Kp/cm^2,

TABLA 15. Zapata

Carga admisible	*Criterio*
Kp/cm2	-
2.50	E.L.U de equilibrio

El procedimiento de referencia está sometido, no obstante a las siguientes limitaciones:

- La cimentación queda establecida en un terreno cuya pendiente no supera el 10 %.
- La inclinación de las acciones no supera el 10 %, si la inclinación de las acciones es mayor, la presión admisible debe reducirse multiplicando por el factor i=(1,1-tg)δy además, realizar cálculos de comprobación de la estabilidad al deslizamiento y al vuelco, cuya seguridad no quedaría garantizada con las comprobaciones precedentes.
- No existe un flujo de agua con gradiente importante (i>0,2) en ninguna dirección .
- El área de apoyo es menor que 100 m^2. En caso de ser mayor será necesario realizar cálculos específicos de movimientos de la cimentación.
- En cualquier caso, la presión de servicio de una cimentación superficial en roca no superará el valor de 5 MPa, salvo justificación expresada por algún procedimiento alternativo.

5 Resumen y recomendaciones

5.1 Resumen de los trabajos realizados y de las conclusiones alcanzadas

En el presente estudio geotécnico se han llevado a cabo los trabajos de campo recogidos en las tablas 1 a 3. Los condicionantes sísmicos para proyecto vienen reflejados en la tabla 5 . Los resultados de las prospecciones de campo se resumen en las figuras 4 a 6 y los ensayos de laboratorio en las tablas 7 a 9.

El terreno presente en la parcela consiste básicamente en un nivel de areniscas con una potencia indeterminada bajo un nivel superior de tierra vegetal de 0.90 m de espesor mínimo.

Dados los condicionantes observados en la parcela **se recomienda una cimentación mediante zapatas en el nivel de areniscas a partir del mayor de los siguientes valores 0.5 metros de profundidad ó 0,5 x canto de la zapata.**

5.2 Recomendaciones generales

Las conclusiones alcanzadas en el presente estudio geotécnico se basan en reconocimientos puntuales en campo. De este modo cabe la posibilidad de que existan diferencias, en cuanto a las características geológicas y geotécnicas del terreno, entre la interpretación que se expone en el presente estudio y los condicionantes realmente presentes en el subsuelo.

Por estos motivos, antes de proceder a la realización de la estructura de cimentación el técnico competente deberá comprobar visualmente, o mediante las pruebas que juzgue oportunas, que el terreno de apoyo de aquélla se corresponde con lo estimado en el presente estudio geotécnico. En particular se deberá comprobar lo siguiente:

- La estratigrafía coincide con la estimada en el presente estudio geotécnico.
- El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas en dicho estudio.
- La resistencia y humedad del terreno encontrado al nivel de cimentación coinciden con las supuestas en el presente estudio geotécnico.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, o los elementos detectados se ajustan a lo previsto en el presente estudio, en cuyo caso deberán seguirse las recomendaciones que en él se establecen.
- No se detectan corrientes subterráneas que puedan provocar socavación o arrastres.
- El agua y el terreno no son agresivos para los materiales de las zapatas o de la losa, y en caso de que lo sean se cumple lo estipulado al respecto en la normativa vigente.

6 Referencias

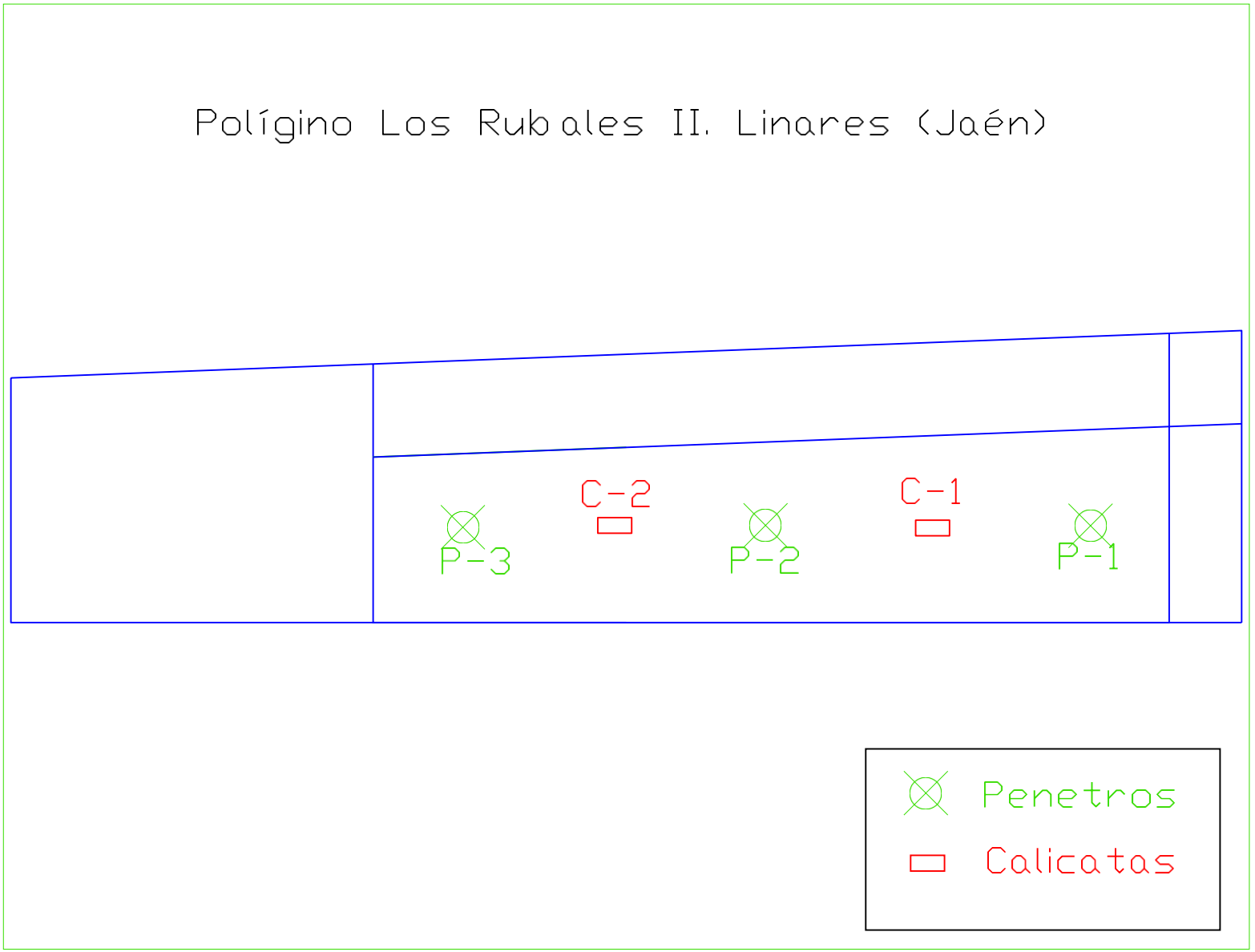
Para la redacción del presente informe se ha recurrido a las siguientes fuentes bibliográficas.

- Burland J B y Wroth C P (1974). Settlement of buildings and associated damage. State-of-the-art review. Proceedings Conference Settlement of Structures. Cambridge, Pentech Press, Londres, pp 661-654.
- Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo; Ministerio de Fomento (2003). Documento Básico SE-C – Seguridad Estructural, Cimentaciones; Código Técnico de la Edificación, 170pp.
- Dirección General para la Vivienda y Arquitectura; Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1988). Norma Básica de la Edificación – Acciones en la Edificación (NBE-AE-88).
- Hansen B J (1970). A Revised and Extended Formula for Bearing Capacity.

- IGME (1973). Hoja 905 Linares del Mapa Geológico de España. E. 1:50.000
- Jiménez Salas J A y Justo Alpañés J L (1975). Geotecnia y Cimientos I: Propiedades de los suelos y de las rocas. Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 466 pp.
- Jiménez Salas J A et al (1981). Geotecnia y Cimientos II: Mecánica del suelo y de las rocas. Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 1188 pp.
- Jiménez Salas J A et al (1980). Geotecnia y Cimientos III. Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia. Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 1188 pp.
- Meyerhof G G (1965). Shallow foundations. Journal of Soil Mechanics, ASCE SM2:21.
- Rodriguez Ortiz J M , Serra J y Oteo C (1972). Curso aplicado de Cimentaciones. Colegio Oficial de de Arquitectos de Madrid. 7ª edición
- Sanglerat G (1972). The Penetrometer and Soil Exploration. Amsterdam, Elsevier.
- Schmertman J H y Palacios A (1979). Energy Dynamics of the Standard Penetration Test. Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 105 GT-8.
- Steinbrenner W (1936). A Rational Method for the Determination of the Vertical Normal Stresses under Foundations. 1er ICOSOMEF, Harvard, 2, 142-143.
- Terzaghi K (1955). Evaluation of coefficients of subgrade reaction. Geotechnique 5, 297.
- Winkler E (1867). Die Lehre von Elastizität und Festigkeit. Praga.

El presente estudio geotécnico consta de una memoria de 24 páginas y de 4 anejos a la memoria.

ANEJO 1. Planta de localización de la parcela y de situación de prospecciones


Polígino Los Rubales II. Linares (Jaén)
C-2
C-1
P-3
P-2
P-1
Penetros
Calicatas

ANEJO 2. Registro de calicatas de reconocimiento

PROYECTO :	POLÍGONO LOS RUBIALES II DE LINARES (JAÉN)	LOCALIZACIÓN :	LINARES	COORDENADAS X =
CALICATA : C-1	FECHA : 22/03/2007	SUPERVISOR : MERCEDES CAÑADAS	MAQUINA : CATERPILLAR	Y =
			POTENCIA:	Z =

PROFUNDIDAD	AGUA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	% QUE PASA TAMIZ Nº 0,08	% QUE PASA TAMIZ Nº 5	LIMITES L.L.	LIMITES I.P.	MATERIA ORGÁNICA (%)	% SO_3^{-2}	% $SO_4Ca\ 2H_2O$	BAUMANN GULL	LAMBE CPV	LAMBE Calificación
0													
0,6			Arcilla roja con grava de origen cuarcítico										
0,8			Roca										
1			Fin cata 0,80 m.										
2													
3													
4													

FOTOGRAFÍA DE LA CALICATA





PROYECTO :	POLÍGONO LOS RUBIALES II DE LINARES (JAÉN)	LOCALIZACIÓN :	LINARES	COORDENADAS	X =
CALICATA :	FECHA :	SUPERVISOR :	MAQUINA :	CATERPILLAR	Y =
C-2	22/03/2007	MERCEDES CAÑADAS	POTENCIA:		Z =

PROFUNDIDAD	AGUA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	% QUE PASA		LIMITES		MATERIA ORGÁNICA (%)	% SO_3^{-2}	% $SO_4Ca\ 2H_2O$	BAUMANN GULL	LAMBE	
				TAMIZ Nº 0,08	TAMIZ Nº 5	L.L.	I.P.					CPV	Calificación
0													
0,20			Material vegetal										
0,9			Roca Fin cata 0,90 m.										
1													
2													
3													
4													

FOTOGRAFÍA DE LA CALICATA

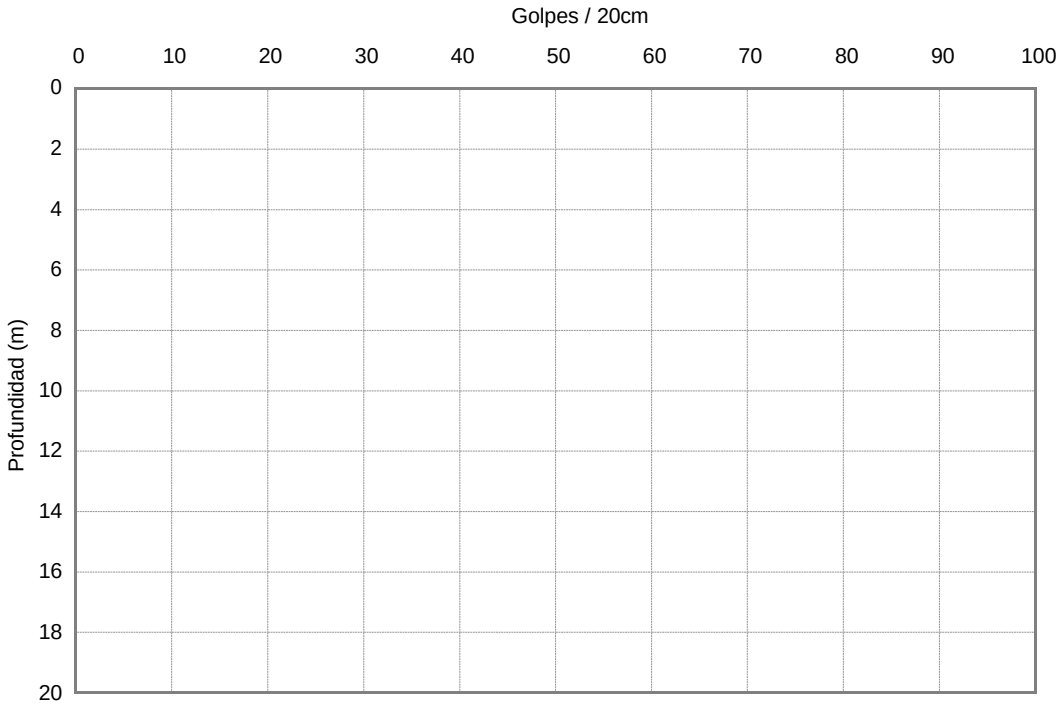




ANEJO 3. Registro de sondeos a penetración dinámica

REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha:	22-03-07	Penetrómetro modelo:	PDP 2000P
Peticionario:		Altura de caída (cm):	75
Obra:		Peso Machina (Kp):	63,50
Expediente:	7/E616/001	Peso varillaje (Kp/ml)	6,00
Tipo ensayo:	DPSH	Puntaza:	40x40

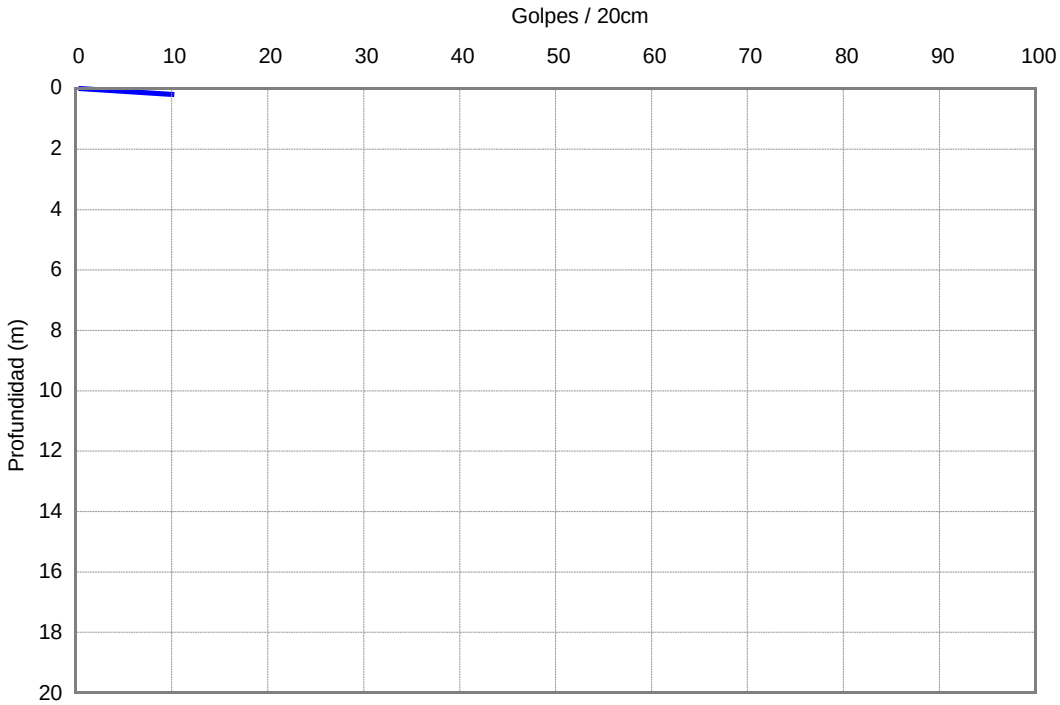


SM - 01 — RECHAZO A 0,6 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	20	5,20		10,20		15,20	
0,40	40	5,40		10,40		15,40	
0,60	100	5,60		10,60		15,60	
0,80		5,80		10,80		15,80	
1,00		6,00		11,00		16,00	
1,20		6,20		11,20		16,20	
1,40		6,40		11,40		16,40	
1,60		6,60		11,60		16,60	
1,80		6,80		11,80		16,80	
2,00		7,00		12,00		17,00	
2,20		7,20		12,20		17,20	
2,40		7,40		12,40		17,40	
2,60		7,60		12,60		17,60	
2,80		7,80		12,80		17,80	
3,00		8,00		13,00		18,00	
3,20		8,20		13,20		18,20	
3,40		8,40		13,40		18,40	
3,60		8,60		13,60		18,60	
3,80		8,80		13,80		18,80	
4,00		9,00		14,00		19,00	
4,20		9,20		14,20		19,20	
4,40		9,40		14,40		19,40	
4,60		9,60		14,60		19,60	
4,80		9,80		14,80		19,80	
5,00		10,00		15,00		20,00	

REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha:	22-03-07	Penetrómetro modelo:	PDP 2000P
Peticionario:		Altura de caída (cm):	75
Obra:		Peso Machina (Kp):	63,50
Expediente:	7/E616/001	Peso varillaje (Kp/ml)	6,00
Tipo ensayo:	DPSH	Puntaza:	40x40



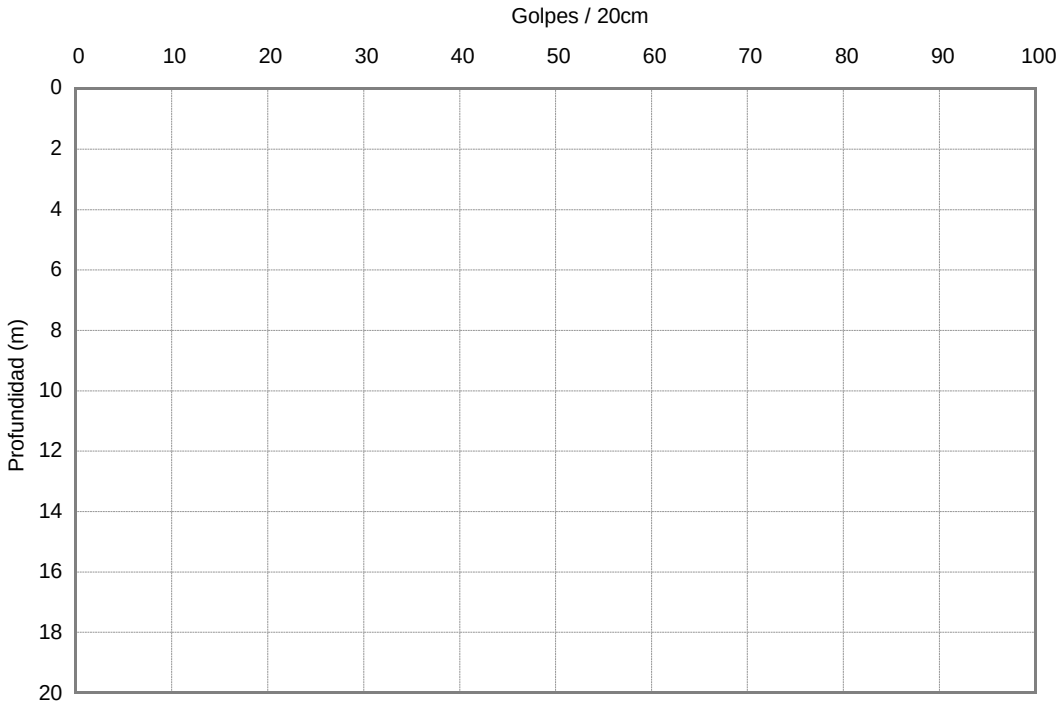
SM - 02

RECHAZO A 0,8 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	10	5,20		10,20		15,20	
0,40	30	5,40		10,40		15,40	
0,60	50	5,60		10,60		15,60	
0,80	100	5,80		10,80		15,80	
1,00		6,00		11,00		16,00	
1,20		6,20		11,20		16,20	
1,40		6,40		11,40		16,40	
1,60		6,60		11,60		16,60	
1,80		6,80		11,80		16,80	
2,00		7,00		12,00		17,00	
2,20		7,20		12,20		17,20	
2,40		7,40		12,40		17,40	
2,60		7,60		12,60		17,60	
2,80		7,80		12,80		17,80	
3,00		8,00		13,00		18,00	
3,20		8,20		13,20		18,20	
3,40		8,40		13,40		18,40	
3,60		8,60		13,60		18,60	
3,80		8,80		13,80		18,80	
4,00		9,00		14,00		19,00	
4,20		9,20		14,20		19,20	
4,40		9,40		14,40		19,40	
4,60		9,60		14,60		19,60	
4,80		9,80		14,80		19,80	
5,00		10,00		15,00		20,00	

REGISTRO DE SONDEO A PENETRACIÓN DINÁMICA

Fecha:	22-03-07	Penetrómetro modelo:	PDP 2000P
Peticionario:		Altura de caída (cm):	75
Obra:		Peso Machina (Kp):	63,50
Expediente:	7/E616/001	Peso varillaje (Kp/ml)	6,00
Tipo ensayo:	DPSH	Puntaza:	40x40



SM - 03

RECHAZO A 0,4 m

Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes	Profundidad	Golpes
0,20	35	5,20		10,20		15,20	
0,40	100	5,40		10,40		15,40	
0,60		5,60		10,60		15,60	
0,80		5,80		10,80		15,80	
1,00		6,00		11,00		16,00	
1,20		6,20		11,20		16,20	
1,40		6,40		11,40		16,40	
1,60		6,60		11,60		16,60	
1,80		6,80		11,80		16,80	
2,00		7,00		12,00		17,00	
2,20		7,20		12,20		17,20	
2,40		7,40		12,40		17,40	
2,60		7,60		12,60		17,60	
2,80		7,80		12,80		17,80	
3,00		8,00		13,00		18,00	
3,20		8,20		13,20		18,20	
3,40		8,40		13,40		18,40	
3,60		8,60		13,60		18,60	
3,80		8,80		13,80		18,80	
4,00		9,00		14,00		19,00	
4,20		9,20		14,20		19,20	
4,40		9,40		14,40		19,40	
4,60		9,60		14,60		19,60	
4,80		9,80		14,80		19,80	
5,00		10,00		15,00		20,00	

ANEJO 4. Actas de ensayos de laboratorio

TRABAJO:

PETICIONARIO:
CONTRATISTA:

ESPECIFICACIONES

DIRECCION TECNICA:

OBRA:

Ensayo de Idoneidad de suelo

1.- Material

Con Fecha **17-abr-07** **Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra:**

REFERENCIA:	**44639 - 44639**
MATERIAL:	**SUELO**
PROCEDENCIA:	**CATA Nº 1**
LOCALIZACION DEL ACOPIO:	**MA (0,00-0,40)**
LOCALIZACION DEL VERTIDO:	
CAPA DE VERTIDO:	
TIPO DE TRAFICO:	**T3**

2.- Trabajos realizados *De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :*

UNE 103100. Preparación de muestras.
UNE 103101. Análisis granulométrico por tamizado.
UNE 103103 y UNE 103104. Límites de Atterberg.
EHE. Acidez Baumann-Gully.
EHE. Contenido de sulfatos.

3.- Resultados *Los Resultados de los ensayos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.*

4.- Especificaciones ***Faltan ensayos para realizar la calificación.***

Especificaciones parciales según PG-3 Revisión Octubre de 2002 por ensayo:

GRANULOMETRIA	***MAXIMO TOLERABLE***
LIMITE LIQUIDO	***MAXIMO TOLERABLE***
INDICE DE PLASTICIDAD	***MAXIMO TOLERABLE***
MATERIA ORGANICA	***ENSAYO NO REALIZADO***
SALES SOLUBLES TOTALES	***ENSAYO NO REALIZADO***
SALES SOLUBLES SIN YESO	***ENSAYO NO REALIZADO***
YESOS	***ENSAYO NO REALIZADO***
HINCHAMIENTO LIBRE	***ENSAYO NO REALIZADO***
COLAPSO	***ENSAYO NO REALIZADO***

4,- Observaciones: ***SEGUN EHE, EL SUELO NO ES AGRESIVO PARA EL HORMIGON***

Jaén, 02/05/2007

TRABAJO:

PETICIONARIO:

CONTRATISTA:

DIRECCION TECNICA:

OBRA:

ESPECIFICACIONES

Informe de Identificación

Material:

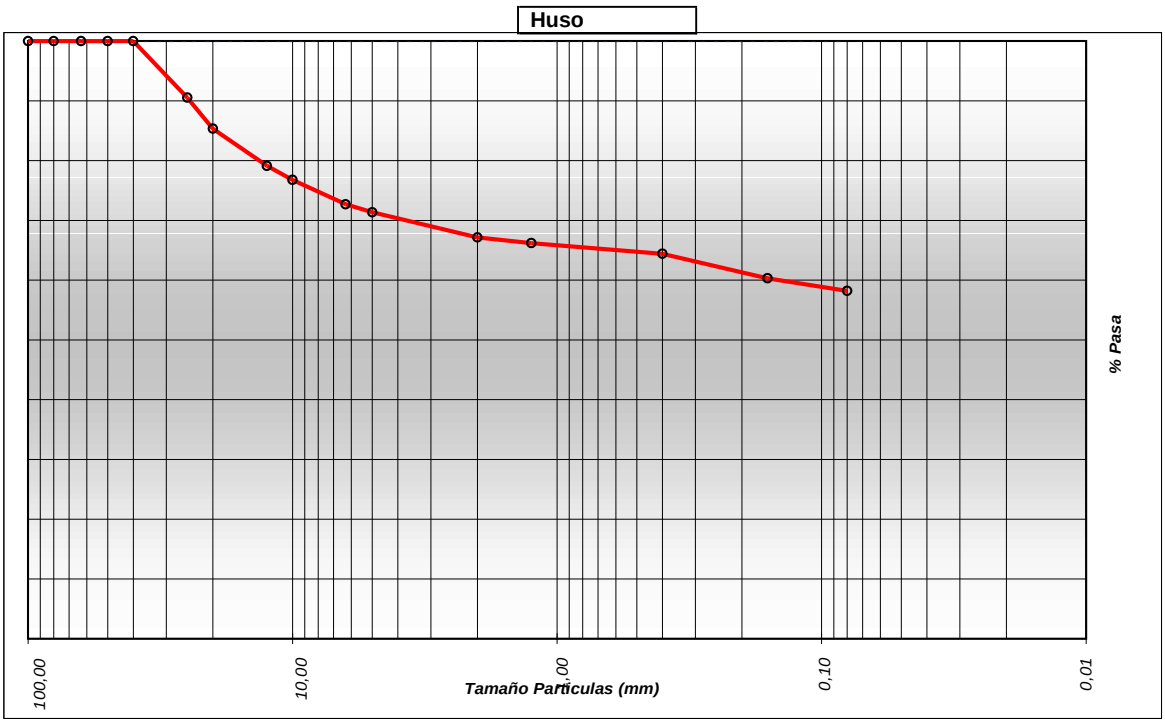
REFERENCIA:	44639
MATERIAL:	SUELO
PROCEDENCIA:	CATA Nº 1
LOCALIZACION DEL ACOPIO:	MA (0,00-0,40)
LOCALIZACION DEL VERTIDO:	
CAPA DE VERTIDO:	
TIPO DE TRAFICO:	T3

Clasificación :

SUCS:	CL
AASTHO:	A-7-6
Indice de Grupo	12

Analisis Granulométrico:

TAMIZ	100,00	80,00	63,00	50,00	40,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0 ,080
HUSO MINIMO																
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,5	85,3	79,1	76,8	72,7	71,4	67,2	66,2	64,4	60,3	58,2
HUSO MAXIMO																



TRABAJO:
PETICIONARIO:
CONTRATISTA:
DIRECCION TECNICA:
OBRA:

Ensayo de Idoneidad de suelo

1.- Material

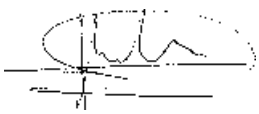
Con Fecha **17-abr-07** **Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra:**

REFERENCIA:	**44639 - 44639**
MATERIAL:	**SUELO**
PROCEDENCIA:	**CATA Nº 1**
LOCALIZACION DEL ACOPIO:	**MA (0,00-0,40)**
LOCALIZACION DEL VERTIDO:	
CAPA DE VERTIDO:	
TIPO DE TRAFICO:	**T3**

2.- Trabajos realizados *De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos :*

UNE 103100. Preparación de muestras.
UNE 103101. Análisis granulométrico por tamizado.
UNE 103103 y UNE 103104. Límites de Atterberg.
EHE. Acidez Baumann-Gully.
EHE. Contenido de sulfatos.

3.- Resultados *Los Resultados de los ensayos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.*





Jaén, 02/05/2007

Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable ensayos físicos

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable ensayos químicos

TRABAJO:
PETICIONARIO:
CONTRATISTA:
DIRECCION TECNICA:
OBRA:

Informe de Identificación

Material:

REFERENCIA:	44639
MATERIAL:	SUELO
PROCEDENCIA:	CATA Nº 1
LOCALIZACION DEL ACOPIO:	MA (0,00-0,40)
LOCALIZACION DEL VERTIDO:	
CAPA DE VERTIDO:	
TIPO DE TRAFICO:	T3

Clasificación :

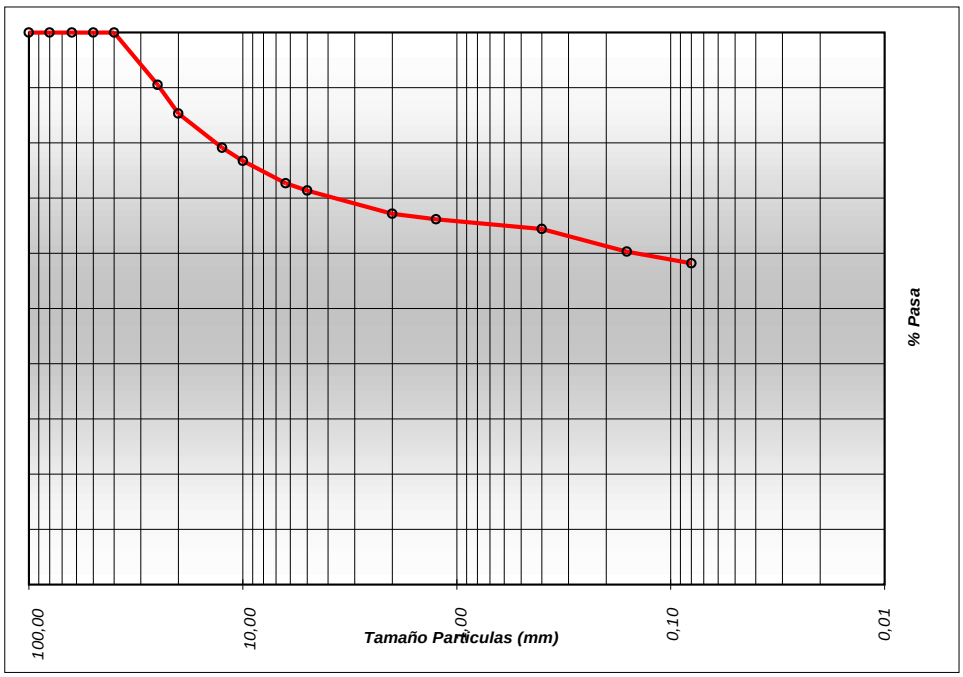
SUCS:	CL
AASTHO:	A-7-6
Indice de Grupo	12

Plasticidad (Límites de Atterberg):

Límite liquido 45,8 Límite plástico 19,4 Índice de plasticidad 26,4

Acidez Baumann-Gully (ml/Kg): 12,0

Sulfatos (mg/Kg) SO4: 505

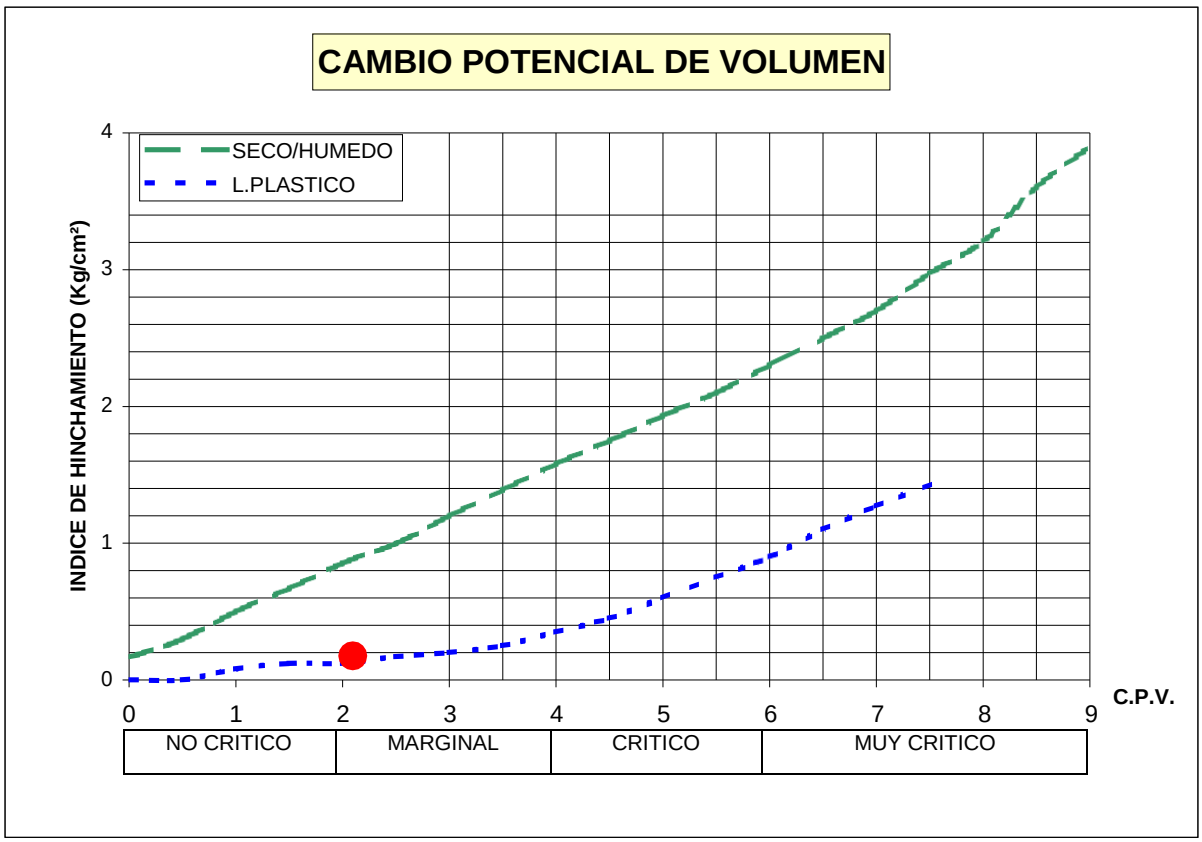


REFERENCIA: C-1 MA (0,00-0,40)

CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN
ENSAYO LAMBE (PNE - 7403)

HUMEDAD DE TRABAJO	**19,4**
PRESION DE HINCHAMIENTO	**0,18**

C.P.V.	**2,1**
CALIFICACION	**MARGINAL**



MANUEL SALAS CASANOVA
DIRECTOR TECNICO

INMACULADA ARIZA CAMACHO
JEFE DE AREA SE

JAEN, 02/05/2007 0:00



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

ANEJO 2:

CÁLCULO ESTRUCTURAL

Índice

1. DATOS DE OBRA....93
1.1. Normas consideradas....93
1.2. Estados límite....93
1.2.1. Situación de proyecto....93
2. ESTRUCTURA....96
2.1. Geometría....96
2.1.1. Nudos....96
2.1.2. Barras....99
2.1.2.1. Materiales utilizados....99
2.1.2.2. Características mecánicas....100
2.1.2.3. Tabla de medición....100
2.1.2.4. Medición de superficies....101
2.2. Uniones....101
2.2.1. Especificaciones....101
2.2.2. Referencias y simboligía....104
2.2.3. Comprobaciones en placas de anclaje....106
2.2.4. Memoria de cálculo....107
2.2.4.1. Tipo 2....107
2.2.4.2. Tipo 4....108
2.2.4.3. Tipo 8....108
2.2.4.4. Tipo 9....112
2.2.4.5. Tipo 11....115
2.2.4.6. Tipo 21....119
2.2.4.7. Tipo 23....124
2.2.4.8. Tipo 24....126
2.2.4.9. Tipo 27....129
2.2.4.10. Tipo 33....132
2.2.5. Medición....137
3. CIMENTACIÓN....139
3.1. Elementos de cimntación aislados....139
3.1.1. Descripción....139

3.1.2. Medición....140
3.1.3. Resumen de medición....142
3.1.4. Comprobación....143
3.2. VIGAS....155
3.2.1. Descripción....155
3.2.2. Resumen de medición....156
3.2.3. Comprobación....156

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Para realizar el cálculo del presente proyecto se han considerado las siguientes normativas:

- Cimentación: EHE-08
- Aceros laminados y armados: EAE 2011

Las categorías de uso del edificio proyectado son:

- D. Zonas comerciales
- G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

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

1.2.1. Situación de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- 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-08

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	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	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

E.L.U. de rotura. Acero laminado: EAE 2011

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

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	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

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

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	0.000	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	-12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	-18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	-24.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N13	-31.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	-37.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	-6.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-6.000	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-6.000	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-6.000	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-6.000	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	-6.000	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	-12.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-12.000	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-12.000	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-12.000	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-12.000	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-12.000	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	-12.000	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	-6.000	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	-18.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-18.000	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-18.000	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	-18.000	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-18.000	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	-18.000	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	-18.000	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N36	-24.500	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-24.500	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	-24.500	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-24.500	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	-24.500	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	-24.500	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	-24.500	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	-31.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	-31.000	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-31.000	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	-31.000	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	-31.000	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	-31.000	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	-31.000	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N50	-37.500	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	-37.500	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	-37.500	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	-37.500	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	-37.500	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	-37.500	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	-37.500	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	0.000	4.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	0.000	4.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N59	0.000	9.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	0.000	9.500	10.712	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	0.000	19.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	0.000	19.500	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	0.000	24.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	0.000	24.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	-44.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N66	-44.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	-44.000	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	-44.000	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	-44.000	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	-44.000	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	-44.000	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	-50.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N73	-50.500	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-50.500	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	-50.500	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	-50.500	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	-50.500	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	-50.500	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	-57.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N80	-57.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	-57.000	7.375	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	-57.000	14.750	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	-57.000	22.125	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	-57.000	29.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	-57.000	29.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N86	-57.000	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	-44.000	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N88	-50.500	14.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	-57.000	4.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N90	-57.000	4.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	-57.000	9.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N92	-57.000	9.500	10.712	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	-57.000	24.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	-57.000	24.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	-57.000	19.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N96	-57.000	19.500	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	-50.500	9.500	10.712	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	-50.500	4.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	-50.500	19.500	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	-50.500	24.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	-6.000	4.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	-6.000	9.500	10.712	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	-6.000	19.500	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	-6.000	24.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N105	-18.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	0.000	9.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	-18.000	9.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	-6.000	9.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N110	-12.000	9.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N111	-18.000	9.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N112	-18.000	9.500	10.712	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	-12.000	9.500	10.712	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	-12.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	-12.000	9.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	-6.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	-6.000	9.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	-18.000	4.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	0.000	4.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	-12.000	4.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N121	-12.000	4.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	-6.000	4.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N123	-6.000	4.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	-18.000	4.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N125	0.000	8.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N126	-1.070	8.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	-1.070	9.500	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	-6.000	9.500	2.405	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	-4.700	9.500	2.405	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	-6.000	8.500	2.405	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	-4.700	8.500	2.405	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	-6.000	6.260	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	-4.700	6.260	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	-18.000	4.750	10.644	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	-4.700	4.750	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	0.000	19.500	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	0.000	24.750	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha \cdot t$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (EAE)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Características mecánicas

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EAE)	1	HE 300 A, (HEA)	112.50	63.00	20.04	18260.00	6310.00	85.17
		2	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		3	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		4	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		5	R 20, (R)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57
		6	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		7	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		8	HE 180 A, (HEA)	45.30	25.65	8.21	2510.00	924.60	14.80
		9	CHS 50.0x4.0, (CHS)	5.78	5.20	5.20	15.41	15.41	30.81

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

2.1.2.3. Tabla 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)	
			HE 300 A	300.000			3.375			26493.75			
			HE 180 A	49.780			0.226			1770.19			
		HEA			349.780			3.601			28263.94		
			IPE 300, Simple con cartelas	297.700			2.668			15830.07			
			IPE 140	227.500			0.373			2928.83			
			IPE 200	80.195			0.229			1794.17			
	S275 (EAE)	IPE											

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado		HEB	IPE 270	38.000	643.395	1516.280	0.174	3.444	8.098	1369.20	21922.27	58454.95	
			HE 240 B	85.288	85.288		0.904	0.904		7096.83	7096.83		
		R	R 20	393.317	393.317		0.124	0.124		969.98	969.98		
		CHS	CHS 50.0x4.0	44.500	44.500		0.026	0.026		201.93	201.93		

2.1.2.4. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 300 A	1.763	300.000	528.900
	HE 180 A	1.050	49.780	52.269
IPE	IPE 300, Simple con cartelas	1.504	297.700	447.876
	IPE 140	0.563	227.500	127.992
	IPE 200	0.789	80.195	63.258
	IPE 270	1.067	38.000	40.538
HEB	HE 240 B	1.420	85.288	121.109
R	R 20	0.063	393.317	24.713
CHS	CHS 50.0x4.0	0.157	44.500	6.990
			Total	**1413.645**

2.2. Uniones

2.2.1. Especificaciones

Norma:

EAE: Instrucción de Acero Estructural (EAE). Artículo 59. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275 (EAE).

- Material de aportación (soldaduras): El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (alambres, hilos y electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldeo, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldeo; además deberá tener unas características mecánicas, en términos de límite elástico, resistencia a tracción, deformación bajo carga máxima y resiliencia, no inferiores a las correspondientes del material de base que constituye los perfiles o chapas que se pretende soldar (29.5 EAE)

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) En cordones de soldadura en ángulo, el espesor de garganta no debe ser inferior a 3 mm cuando se deposite en chapas de hasta 10 mm de espesor, ni inferior a 4.5 mm cuando se deposite sobre piezas de hasta 20 mm de espesor, ni inferior a 5.6 mm cuando se deposite sobre piezas de más de 20 mm de espesor. Además, dicho espesor de garganta no puede ser superior a 0.7 veces el espesor de la pieza más delgada a unir.

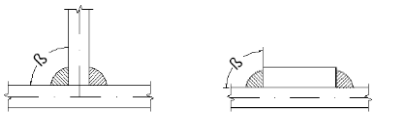
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 30 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

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 3 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 6 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo 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:

Para el diseño de las uniones se han tenido en cuenta los esfuerzos mínimos establecidos en el artículo 56.1.

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:

Según el artículo 59.9.2 de la Instrucción de Acero Estructural (EAE), éstas soldaduras se comprueban considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 0.002 mm.

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 59.8 EAE.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

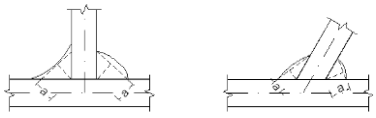
Tensión normal

Donde K = 0.9.

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.

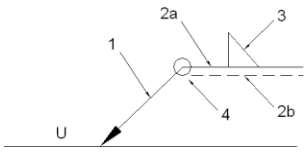
2.2.2. Referencias y simboligía

a[mm]: El espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo debe tomarse igual a la altura del mayor triángulo que pueda inscribirse en la sección del metal de aportación, medida normalmente al lado exterior de dicho triángulo. 59.7 EAE



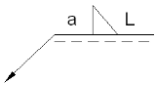
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

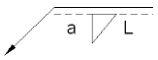


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

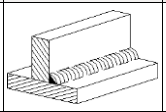
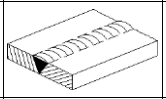
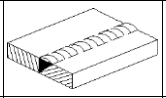
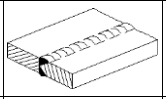
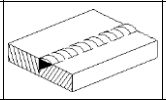
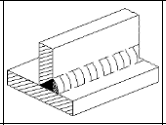
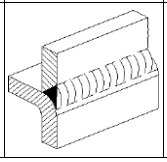


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

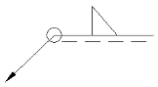
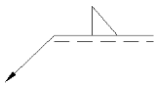
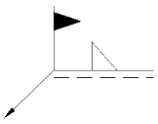


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

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

2.2.3. 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.

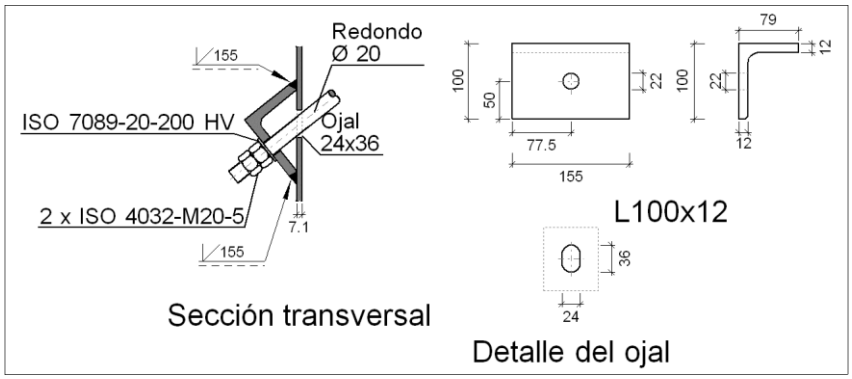
c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la

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.

2.2.4. Memoria de cálculo

2.2.4.1. Tipo 2

a) Detalle



b) Comprobación

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	34.68	241.33	14.37
Flector	--	--	--	68.60

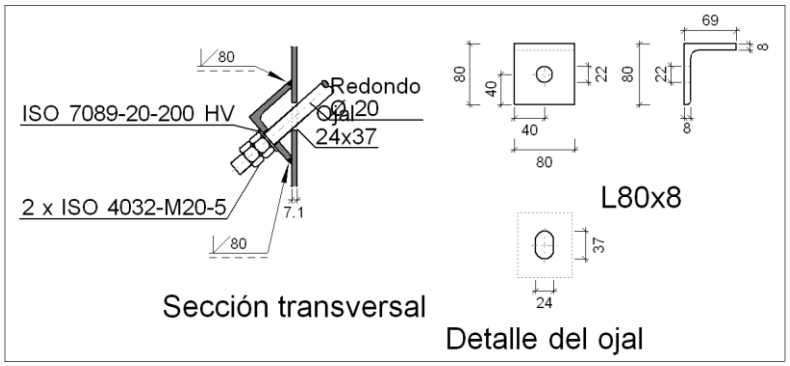
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	7	155
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.							430.0	0.85

2.2.4.2. Tipo 4

a) Detalle



b) Comprobación

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	8.12	70.16	11.57
Flector	--	--	--	60.93

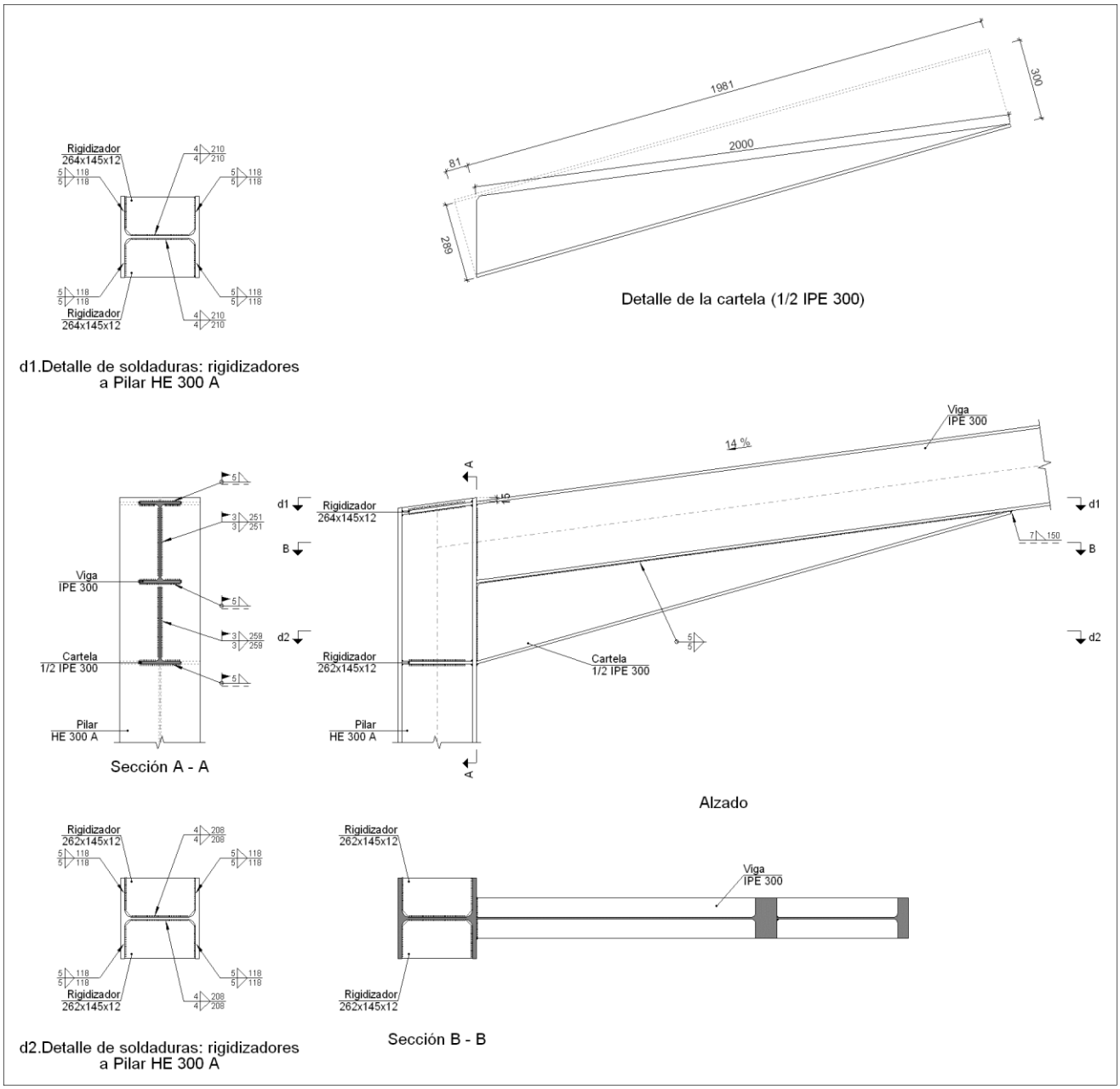
Cordones de soldadura

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			

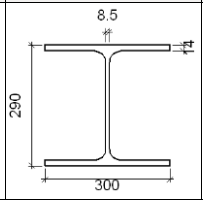
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							430.0	0.85

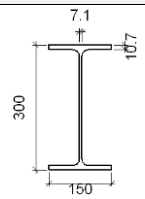
2.2.4.3. Tipo 8

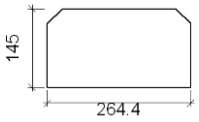
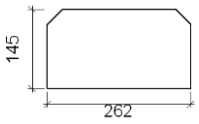
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 A		290	300	14	8.5	S275 (EAE)	275.0	430.0

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275 (EAE)	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		264.4	145	12	S275 (EAE)	275.0	430.0
Rigidizador		262	145	12	S275 (EAE)	275.0	430.0

c) Comprobación

Pilar HE 300 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	48.32
	Cortante	kN	397.25	676.34	58.74
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	92.41	261.90	35.28
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	100.35	261.90	38.32
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	98.59	261.90	37.65
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	93.98	261.90	35.88
Ala	Cortante	N/mm²	98.54	261.90	37.63

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	118	12.0	82.28

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	210	8.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	118	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	208	8.5	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	118	12.0	82.28
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	210	8.5	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	118	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	208	8.5	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	72.9	83.5	0.5	162.0	40.03	73.0	23.56	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	38.4	66.5	16.42	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	85.1	85.1	0.3	170.3	42.08	85.2	27.50	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	41.8	72.4	17.89	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	77.8	89.1	0.5	172.9	42.71	77.8	25.14	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	41.0	71.0	17.54	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	79.7	79.7	0.3	159.5	39.41	79.7	25.76	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	39.1	67.8	16.74	0.0	0.00	430.0	0.85

Viga IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	3.99	235.90	1.69

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	82.28
Soldadura del alma	En ángulo	3	251	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	82.28
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	274	7.1	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	150	10.7	74.27

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.1	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	150	10.7	81.99

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	72.6	83.1	0.2	161.2	39.82	87.4	28.22	430.0	0.85
Soldadura del alma	70.2	70.2	22.0	145.5	35.94	70.2	22.67	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.2	0.3	0.07	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	70.8	70.8	22.0	146.6	36.22	70.8	22.86	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	70.7	93.4	0.1	176.5	43.62	88.7	28.66	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	12.8	22.2	5.49	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							430.0	0.85

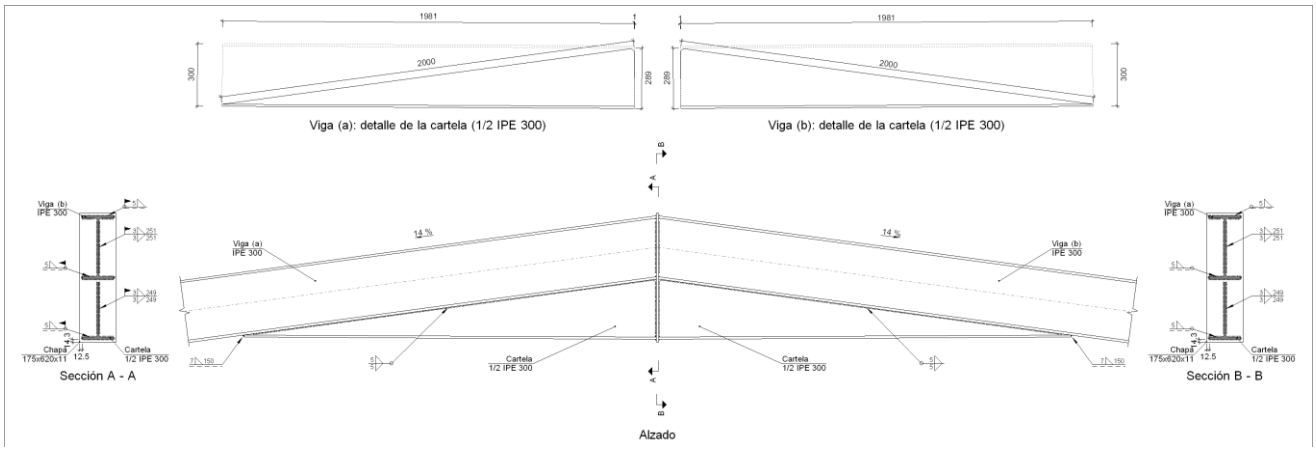
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1674
			5	5888
			7	150
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1049
			5	832

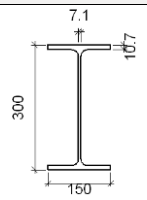
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Rigidizadores	2	264x145x12	7.22
		2	262x145x12	7.16
			Total	14.38

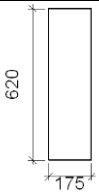
2.2.4.4. Tipo 9

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 (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 300		300	150	10.7	7.1	S275 (EAE)	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		175	620	11	S275 (EAE)	275.0	430.0

c) Comprobación

Chapa frontal

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

Viga (a) IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	7.26	235.90	3.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	82.28
Soldadura del alma	En ángulo	3	251	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	82.28
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	264	7.1	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	150	10.7	89.71
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.1	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	150	10.7	81.99

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	82.5	94.5	0.2	183.3	45.29	89.6	28.94	430.0	0.85
Soldadura del alma	80.0	80.0	1.1	160.1	39.56	80.0	25.85	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7.4	8.5	0.1	16.5	4.08	8.1	2.62	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	77.0	77.0	1.1	154.0	38.06	77.0	24.87	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	85.4	85.8	0.0	171.4	42.36	85.4	27.58	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	5.4	9.3	2.30	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							430.0	0.85

Viga (b) IPE 300

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	24.11	235.90	10.22

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	150	10.7	82.28
Soldadura del alma	En ángulo	3	251	7.1	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	150	10.7	82.28
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	264	7.1	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	5	150	10.7	89.71
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.1	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	150	10.7	81.99
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	82.6	94.5	0.2	183.4	45.31	89.6	28.95	430.0	0.85
Soldadura del alma	80.1	80.1	1.2	160.2	39.57	80.1	25.86	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	7.4	8.5	0.1	16.5	4.07	8.1	2.61	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	77.0	77.0	1.2	154.1	38.08	77.1	24.89	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	85.4	85.9	0.0	171.5	42.38	85.4	27.60	430.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.8	8.3	2.06	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							430.0	0.85

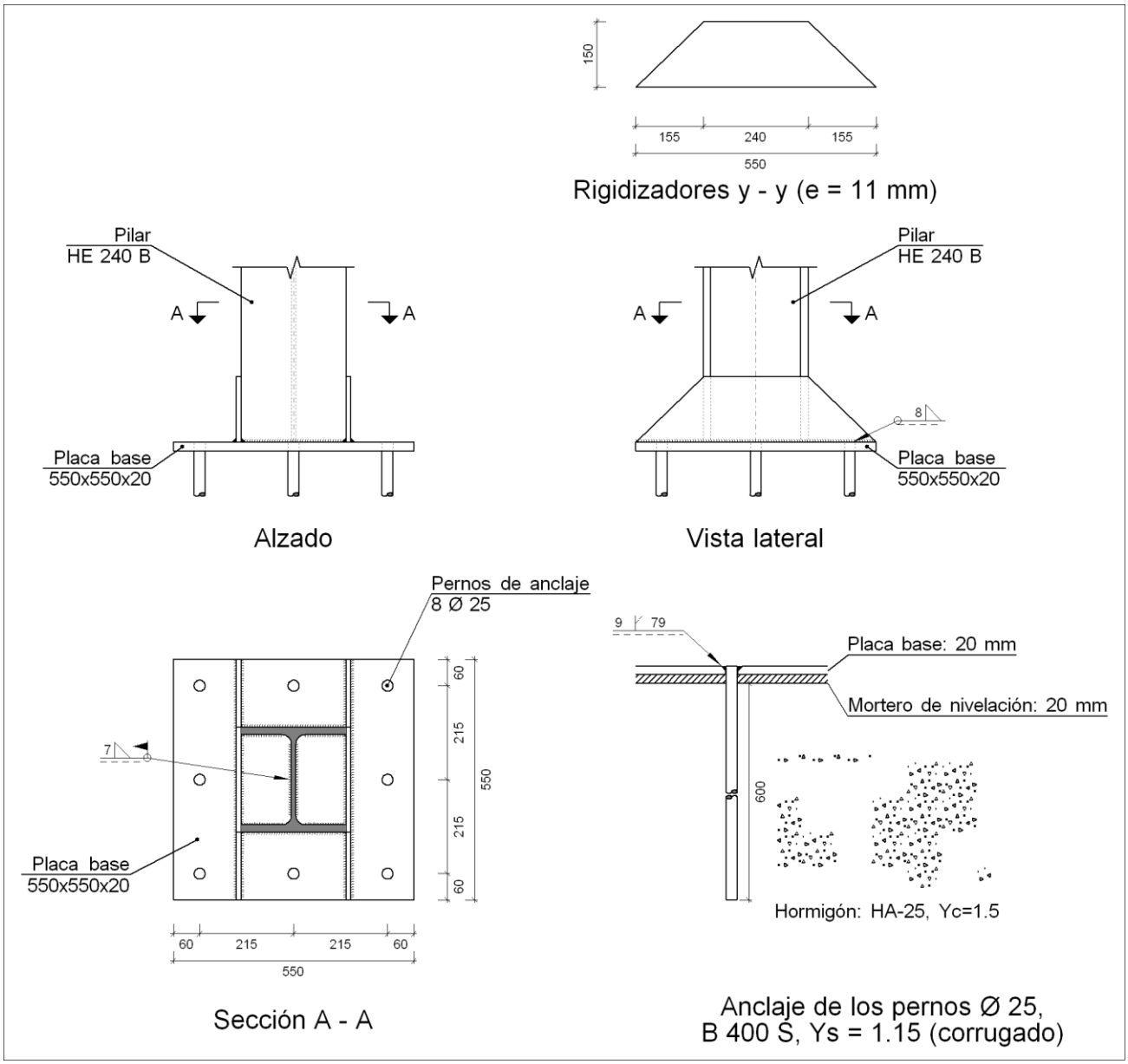
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	3	999
			5	8772
			7	300
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	999
			5	832

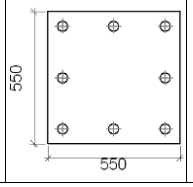
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Chapas	1	175x620x11	9.37
			Total	9.37

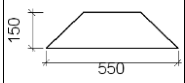
2.2.4.5. Tipo 11

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 (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		550	550	20	8	42.2	27	8.6	S275 (EAE)	275.0	430.0

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 (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		550	150	11	-	-	-	-	S275 (EAE)	275.0	430.0

c) Comprobación

Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	1184	10.0	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.							430.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 75 mm Calculado: 216 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 50 mm Calculado: 60 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 34	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 29 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante:	 Máximo: 128.22 kN Calculado: 114.03 kN Máximo: 89.75 kN Calculado: 7.8 kN	 Cumple Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 128.22 kN Calculado: 125.16 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 114.03 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 234.229 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 261.9 kN Calculado: 7.8 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 174.449 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 203.789 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 242.215 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 208.982 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 369.907	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 513.906	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3365.27	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3856.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 215.568 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -126): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	550	11.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 126): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	550	11.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	9	79	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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -126): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 126): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85

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	220.0	381.0	94.14	0.0	0.00	430.0	0.85

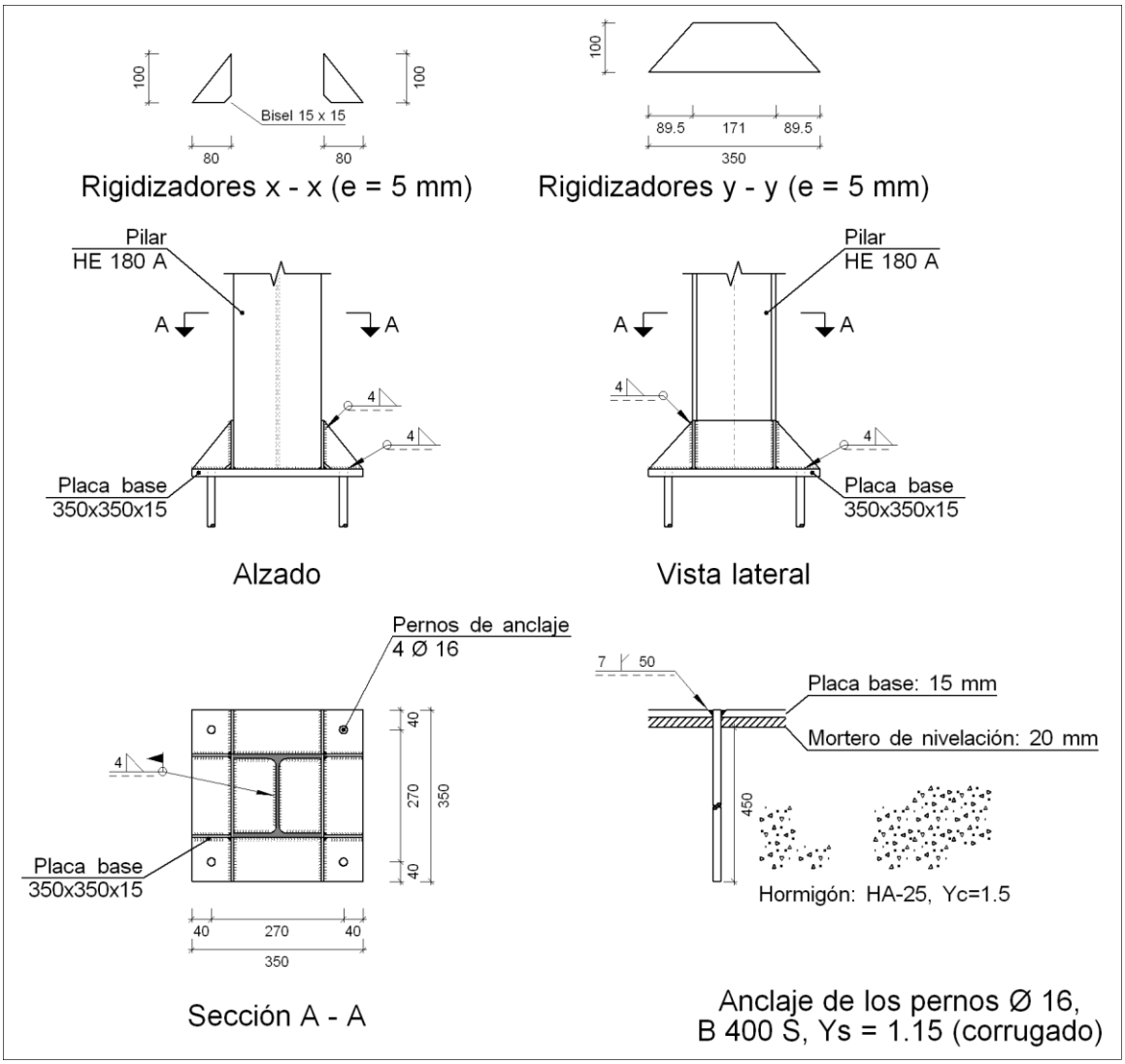
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	8	2132
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	1184

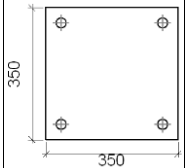
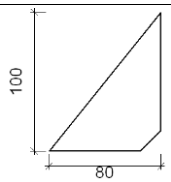
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Placa base	1	550x550x20	47.49
	Rigidizadores pasantes	2	550/240x150/0x11	10.23
			Total	57.72
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 665	20.50
			Total	20.50

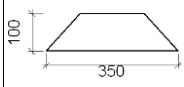
2.2.4.6. Tipo 21

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 (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	350	15	4	29	18	6.5	S275 (EAE)	275.0	430.0
Rigidizador		80	100	5	-	-	-	-	S275 (EAE)	275.0	430.0

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 (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		350	100	5	-	-	-	-	S275 (EAE)	275.0	430.0

c) Comprobación

Pilar HE 180 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	892	6.0	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/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.							430.0	0.85

Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5 Calculado: 46.5	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 61.54 kN Calculado: 46.34 kN	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 43.08 kN Calculado: 6.8 kN Máximo: 61.54 kN Calculado: 56.06 kN	Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 46.34 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 238.344 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 125.71 kN Calculado: 6.8 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 106.496 MPa Calculado: 92.1019 MPa Calculado: 253.05 MPa Calculado: 209.74 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 9960.44 Calculado: 11767.9 Calculado: 4287.57 Calculado: 4655.64	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 209.751 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -83): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -83): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 83): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 83): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = 83): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -93): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 93): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	50	15.0	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 x-x (y = -83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -83): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -83): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 83): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 83): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 83): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -93): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 93): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	204.8	354.8	87.67	0.0	0.00	430.0	0.85

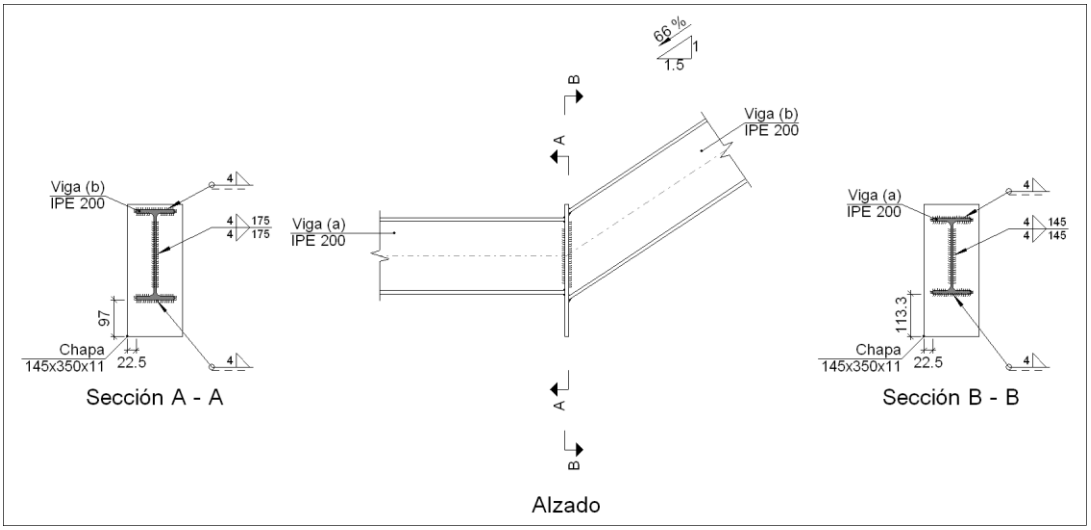
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	2222
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	892

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Placa base	1	350x350x15	14.42
	Rigidizadores pasantes	2	350/171x100/0x5	2.04
	Rigidizadores no pasantes	4	80/0x100/0x5	0.63
			Total	17.10
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 501	3.16
			Total	3.16

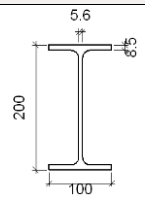
2.2.4.7. Tipo 23

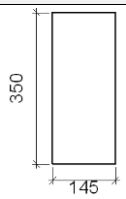
a) Detalle



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 (MPa)	f_u (MPa)

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275 (EAE)	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		145	350	11	S275 (EAE)	275.0	430.0

c) Comprobación

Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	3.46
Deformación admisible	mRad	0.218	2	10.92

Viga (a) IPE 200

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	5.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	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	123.4	123.4	0.0	246.9	60.99	123.4	39.86	430.0	0.85
Soldadura del alma	104.6	104.6	8.0	209.6	51.80	104.6	33.78	430.0	0.85

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 inferior	123.4	123.4	0.0	246.9	60.99	123.4	39.86	430.0	0.85

Viga (b) IPE 200

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	56.47
Soldadura del alma	En ángulo	4	175	5.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	56.47

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	63.9	119.0	6.8	216.1	53.40	124.2	40.11	430.0	0.85
Soldadura del alma	95.5	95.5	6.7	191.4	47.28	95.5	30.85	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	66.7	124.2	0.0	225.2	55.64	119.0	38.43	430.0	0.85

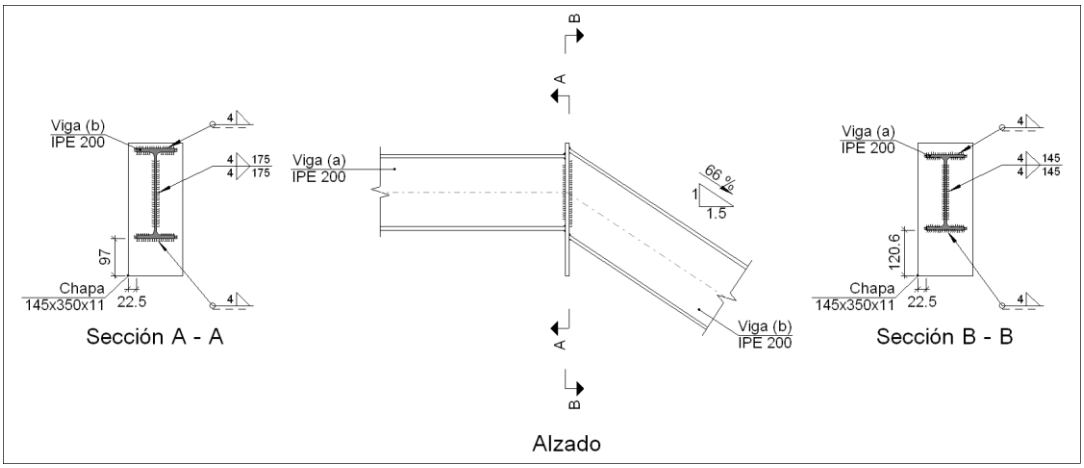
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1396

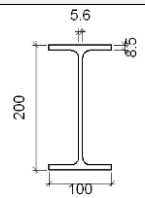
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Chapas	1	145x350x11	4.38
			Total	4.38

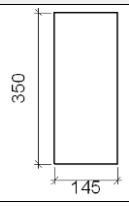
2.2.4.8. Tipo 24

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 (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275 (EAE)	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		145	350	11	S275 (EAE)	275.0	430.0

c) Comprobación

Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.54
Deformación admisible	mRad	0.204	2	10.20

Viga (a) IPE 200

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	4	145	5.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	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	123.4	123.4	0.0	246.9	60.99	123.4	39.86	430.0	0.85
Soldadura del alma	104.6	104.6	8.0	209.6	51.80	104.6	33.78	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	123.4	123.4	0.0	246.9	60.99	123.4	39.86	430.0	0.85

Viga (b) IPE 200

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	56.47
Soldadura del alma	En ángulo	4	175	5.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	56.47

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	66.7	124.2	0.0	225.2	55.64	119.0	38.43	430.0	0.85
Soldadura del alma	95.5	95.5	6.7	191.4	47.28	95.5	30.85	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	63.9	119.0	6.8	216.1	53.40	124.2	40.11	430.0	0.85

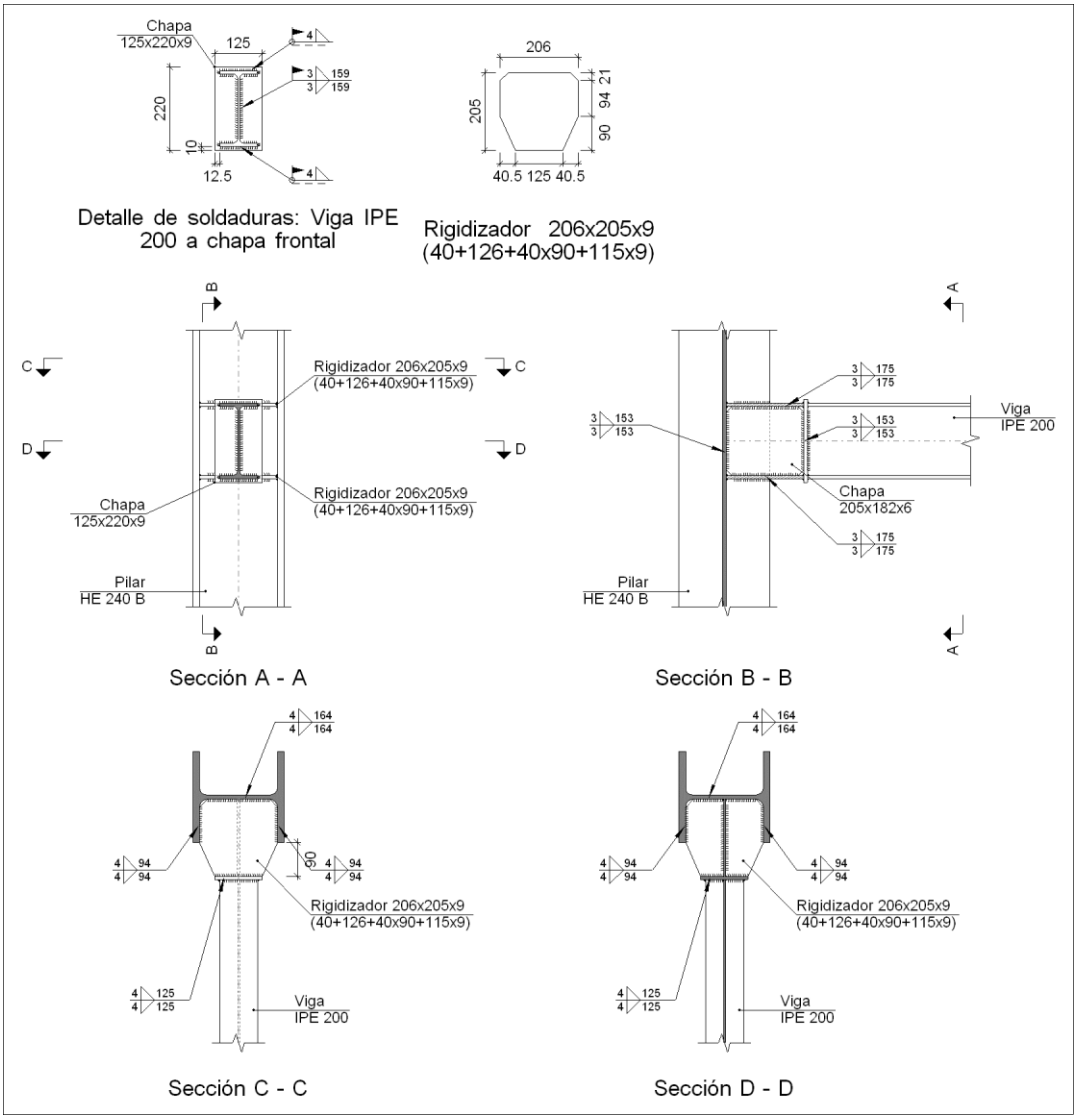
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	4	1396

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Chapas	1	145x350x11	4.38
			Total	4.38

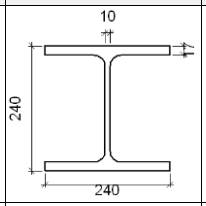
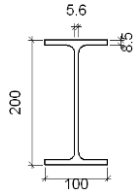
2.2.4.9. Tipo 27

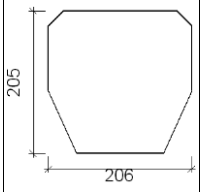
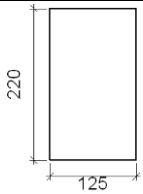
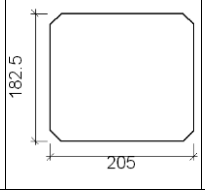
a) Detalle



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 (MPa)	f_u (MPa)

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 240 B		240	240	17	10	S275 (EAE)	275.0	430.0
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275 (EAE)	275.0	430.0

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		206	205	9	S275 (EAE)	275.0	430.0
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 200		125	220	9	S275 (EAE)	275.0	430.0
Chapa vertical de la viga Viga IPE 200		205	182.5	6	S275 (EAE)	275.0	430.0

c) Comprobación

Pilar HE 240 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	32.30
	Cortante	kN	0.00	272.86	0.00
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	53.00	261.90	20.24
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	52.70	261.90	20.12
Chapa frontal [Viga IPE 200]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00

	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE 200]	Cortante	kN	4.82	158.77	3.03
Ala	Desgarro	N/mm²	65.08	261.90	24.85
	Cortante	N/mm²	52.69	261.90	20.12

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	94	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	164	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	4	125	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	94	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	164	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	4	125	9.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	153	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	153	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	175	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	175	6.0	90.00

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

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/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	0.0	0.0	34.4	59.6	14.73	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	41.4	41.4	0.0	82.8	20.47	41.4	13.38	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	34.2	59.3	14.65	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	41.2	41.2	0.0	82.3	20.34	41.2	13.29	430.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	4.5	7.8	1.92	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	4.5	7.8	1.92	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	4.6	8.0	1.96	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	4.6	8.0	1.96	0.0	0.00	430.0	0.85

Viga IPE 200

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	159	5.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	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	143.0	143.0	0.0	285.9	70.65	143.0	46.18	430.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	66.6	115.4	28.52	0.0	0.00	430.0	0.85
Soldadura del ala inferior	143.0	143.0	0.0	285.9	70.65	143.0	46.18	430.0	0.85

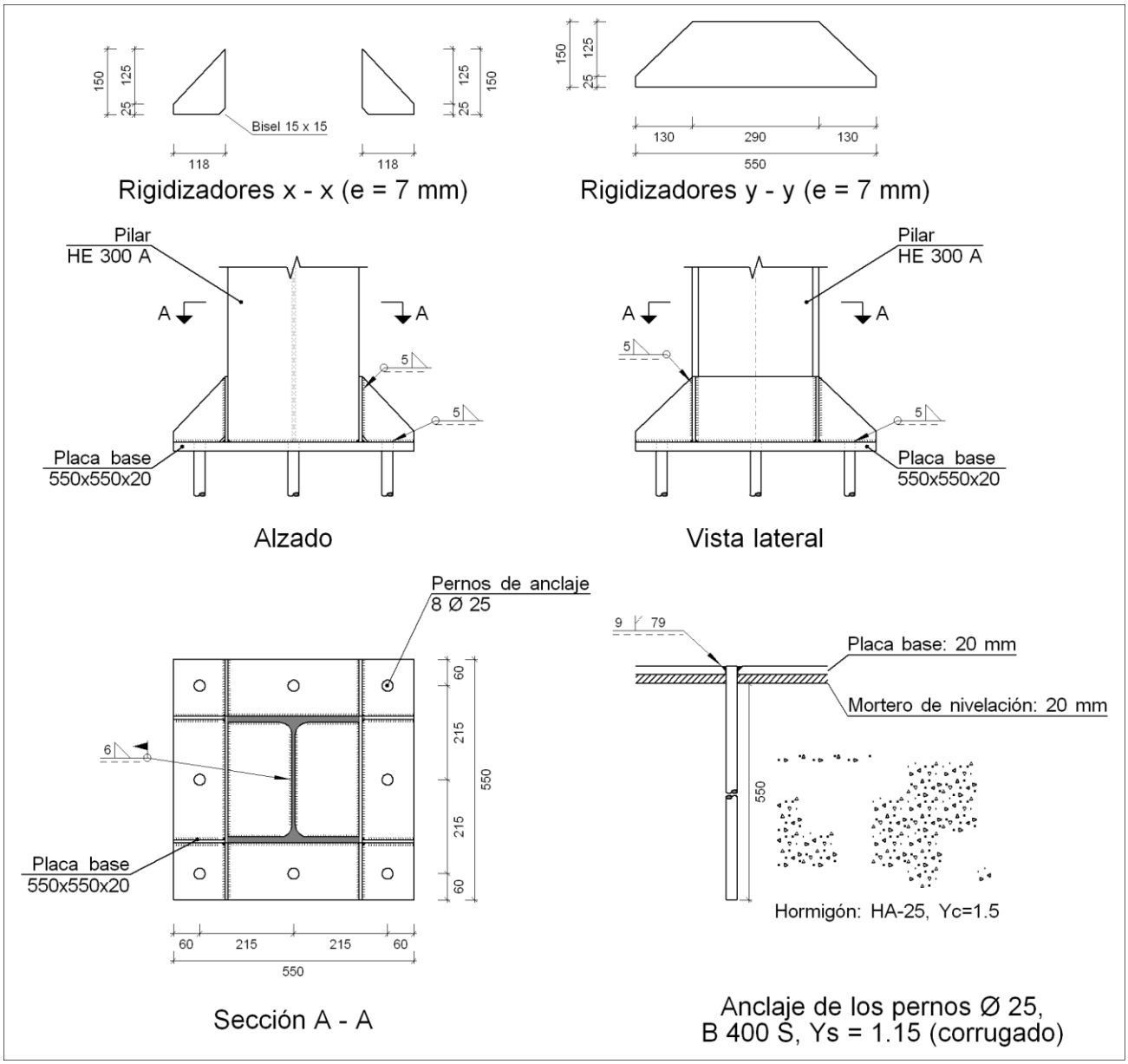
d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	3	1310
			4	1908
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	318
			4	375

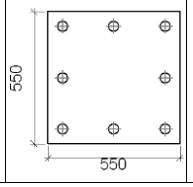
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Rigidizadores	2	206x205x9 (40+126+40x90+115x9)	5.45
	Chapas	1	205x182x6	1.76
		1	125x220x9	1.94
			Total	9.16

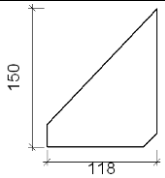
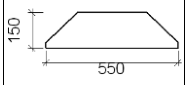
2.2.4.10. Tipo 33

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 (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		550	550	20	8	42.2	27	8.6	S275 (EAE)	275.0	430.0

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 (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		118	150	7	-	-	-	-	S275 (EAE)	275.0	430.0
Rigidizador		550	150	7	-	-	-	-	S275 (EAE)	275.0	430.0

c) Comprobación

Pilar HE 300 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1491	8.5	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.							430.0	0.85

Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 75 mm Calculado: 216 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 50 mm Calculado: 60 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.3 Calculado: 49.1	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 29 cm Calculado: 55 cm	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 105.89 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 82.27 kN Calculado: 7.18 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 117.53 kN Calculado: 116.14 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 105.89 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 217.29 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 261.9 kN Calculado: 7.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 200.555 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 170.732 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 222.55 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 154.316 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5376.66	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 6416.41	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4447.73	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6508.61	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 253.512 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -142): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	118	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -142): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -142): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	118	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -142): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 142): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	118	7.0	90.00

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = 142): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 142): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	118	7.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 142): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	5	--	135	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	550	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 154): 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	79	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. (%)		
Rigidizador x-x (y = -142): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -142): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -142): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -142): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 142): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 142): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 142): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 142): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							430.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	204.3	353.8	87.42	0.0	0.00	430.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	5	3508
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	9	628
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1491

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Placa base	1	550x550x20	47.49
	Rigidizadores pasantes	2	550/290x150/25x7	7.28
	Rigidizadores no pasantes	4	118/0x150/25x7	2.27
			Total	57.04
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 25 - L = 615	18.96
			Total	18.96

2.2.5. Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	3	6616
			4	29163
			5	90592
			6	1456
			7	72080
			8	14924
		A tope en bisel simple	8	13160
			10	4560
			12	3720
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	1206
			9	9425
			10	16588
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	8830
			4	6102
			5	6655
			6	44730
			7	8288

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Rigidizadores	4	206x205x9 (40+126+40x90+115x9)	10.90
		8	262x145x12	28.63
		8	264x145x12	28.89
	Chapas	2	205x182x6	3.52
		1	191x548x9	7.39
		1	110x250x9	1.94
		2	125x220x9	3.89
		3	145x350x11	13.15
		4	175x620x11	37.48
			Total	135.79

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Anclajes de tirantes	L80x8	6580	62.81
		L100x10	2280	34.01
		L100x12	1860	32.94
			Total	129.76

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	176	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	88	ISO 7089-20

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (EAE)	Placa base	6	350x350x15	86.55
		2	500x500x18	70.65
		15	550x550x20	712.39
		10	650x650x25	829.16
		10	650x650x30	994.99
	Rigidizadores pasantes	12	350/171x100/0x5	12.27
		4	500/290x150/50x7	14.18
		16	550/290x150/25x7	58.25
		40	650/290x200/25x10	309.29
		14	550/240x150/0x11	71.63
	Rigidizadores no pasantes	24	80/0x100/0x5	3.77
		32	118/0x150/25x7	18.16
		40	165/0x200/25x10	58.29
			Total	3239.55
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	24	Ø 16 - L = 501	18.98
		8	Ø 20 - L = 708	13.97
		64	Ø 25 - L = 615	151.67
		56	Ø 25 - L = 665	143.50
		80	Ø 32 - L = 827	417.69
		80	Ø 32 - L = 732	369.71
			Total	1115.51

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimntación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
ZAPATA TIPO 3: N3, N27, N28, N35, N42, N49, N56, N86, N87 y N88	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 100.0 cm	X: 11Ø16c/20 Y: 11Ø16c/20
ZAPATA TIPO 6 N6 y N85	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 8Ø16c/21 Sup Y: 10Ø16c/21 Inf X: 8Ø16c/21 Inf Y: 10Ø16c/21

Referencias	Geometría	Armado
ZAPATA TIPO 1: N20, N26, N34, N41, N48, N55, N71 y N78	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 8Ø16c/21 Sup Y: 7Ø16c/21 Inf X: 8Ø16c/21 Inf Y: 7Ø16c/21
ZAPATA TIPO 4: N57, N59, N61, N63, N89, N91, N93 y N95	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 80.0 cm	X: 9Ø16c/25 Y: 9Ø16c/25
ZAPATA TIPO 5: N109, N110, N111, N120, N122 y N124	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 72.5 cm Ancho inicial Y: 72.5 cm Ancho final X: 72.5 cm Ancho final Y: 72.5 cm Ancho zapata X: 145.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 80.0 cm	X: 6Ø16c/25 Y: 6Ø16c/25
ZAPATA TIPO 2: N79, N72, N65, N14, N13, N12, N11, N10, N9 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 85.0 cm	X: 19Ø12c/13 Y: 19Ø12c/13
MEDIANERÍA: N20, N26, N34, N41, N48, N55, N71 y N78	Zapata de hormigón en masa cuadrada Ancho: 70.0 cm Canto: 60.0 cm	

3.1.2. Medición

ZAPATA TIPO 3: Referencias: N3, N27, N28, N35, N42, N49, N56, N86, N87 y N88		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.40 11x3.79	26.40 41.67
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.40 11x3.79	26.40 41.67
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	52.80 83.34	 83.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	58.08 91.67	 91.67

ZAPATA TIPO 6: Referencias: N6 y N85		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x2.25 8x3.55	18.00 28.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.90 10x3.00	19.00 29.99
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x2.25 8x3.55	18.00 28.41
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.90 10x3.00	19.00 29.99
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	74.00 116.80	 116.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	81.40 128.48	 128.48

ZAPATA TIPO 1: Referencias: N20, N26, N34, N41, N48, N55, N71 y N78		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.65 8x2.60	13.20 20.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.90 7x3.00	13.30 20.99
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.65 8x2.60	13.20 20.83
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.90 7x3.00	13.30 20.99
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	53.00 83.64	 83.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	58.30 92.00	 92.00

ZAPATA TIPO 4: Referencias: N57, N59, N61, N63, N89, N91, N93 y N95		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.10 9x3.31	18.90 29.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	9x2.10 9x3.31	18.90 29.83
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	37.80 59.66	 59.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	41.58 65.63	 65.63

ZAPATA TIPO 5: Referencias: N109, N110, N111, N120, N122 y N124		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.65 6x2.60	9.90 15.63
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.65 6x2.60	9.90 15.63
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.80 31.26	 31.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.78 34.39	 34.39

ZAPATA TIPO 2: Referencias: N79, N72, N65, N14, N13, N12, N11, N10, N9 y N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	19x2.45 19x2.18	46.55 41.33
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	19x2.45 19x2.18	46.55 41.33
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	93.10 82.66	 82.66
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	102.41 90.93	 90.93

Referencias: Z(-50.50, 27.00), Z(-44.00, 27.00), Z(-37.50, 27.00), Z(-31.00, 27.00), Z(-24.50, 27.00), Z(-18.00, 27.00), Z(-12.00, 27.00) y Z(-6.00, 27.00)
Sin armado

3.1.3. Resumen de medición

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N27, N28, N35, N42, N49, N56, N86, N87 y N88		10x91.67	916.70	10x4.84	10x0.48
Referencias: N6 y N85		2x128.48	256.96	2x3.31	2x0.35
Referencias: N20, N26, N34, N41, N48, N55, N71 y N78		8x92.00	736.00	8x2.34	8x0.25

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N57, N59, N61, N63, N89, N91, N93 y N95		8x65.63	525.04	8x3.87	8x0.48
Referencias: N109, N110, N111, N120, N122 y N124		6x34.39	206.34	6x1.68	6x0.21
Referencias: N79, N72, N65, N14, N13, N12, N11, N10, N9 y N1	10x90.93		909.30	10x5.53	10x0.65
Referencias: Z(-50.50, 27.00), Z(-44.00, 27.00), Z(-37.50, 27.00), Z(-31.00, 27.00), Z(-24.50, 27.00), Z(-18.00, 27.00), Z(-12.00, 27.00) y Z(-6.00, 27.00)				8x0.29	8x0.00
Totales	909.30	2641.04	3550.34	172.45	19.14

3.1.4. Comprobación

- ZAPATA TIPO 1

Referencia: N20 Dimensiones: 145 x 170 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.112913 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0645498 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.162159 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: *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.*	Reserva seguridad: 62.0 %	Cumple
- En dirección Y ***(1)*** ***(1)*** *Sin momento de vuelco*		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 31.88 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 126.06 kN	Cumple

Referencia: N20 Dimensiones: 145 x 170 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 82.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N20:	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple

Referencia: N20 Dimensiones: 145 x 170 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
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: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 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 inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- ZAPATA TIPO 2

Referencia: N9 Dimensiones: 255 x 255 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		

Referencia: N9 Dimensiones: 255 x 255 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0463032 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0513063 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0923121 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 505.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 150.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 46.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 23.74 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 46.70 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 92.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N9:	Mínimo: 75 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	

Referencia: N9 Dimensiones: 255 x 255 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 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: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- ZAPATA TIPO 3

Referencia: N27 Dimensiones: 220 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0570942 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.053955 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.119584 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 611.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 81.2 %	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N27 Dimensiones: 220 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 98.8 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N27:	Mínimo: 65 cm Calculado: 92 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 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:	 Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple

Referencia: N27 Dimensiones: 220 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- ZAPATA TIPO 4

Referencia: N57 Dimensiones: 220 x 220 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0486576 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0452241 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.103692 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 70.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 516.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección Y:	Momento: 30.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.54 kN	Cumple

Referencia: N57 Dimensiones: 220 x 220 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 99.4 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N57:	Mínimo: 60 cm Calculado: 72 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 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:	 Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- ZAPATA TIPO 5

Referencia: N122 Dimensiones: 145 x 145 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.100062 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.113992 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.163925 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 402.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 212.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 30.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 260.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N122:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: N122 Dimensiones: 145 x 145 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, 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
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: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
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 inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- ZAPATA TIPO 6

Referencia: N6 Dimensiones: 205 x 170 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros* - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0595467 MPa	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 205 x 170 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0301167 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.119192 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: *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 Y ***(1)*** ***(1)*** *Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 17.3 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 69.45 kN·m Momento: 29.39 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 18.74 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 22.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 65 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	 Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N6 Dimensiones: 205 x 170 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	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: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 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 inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 205 x 170 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2. VIGAS

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N89-N79], C.1 [N91-N89], C.1 [N95-N86], C.1 [N61-N3], C.1 [N59-N57], C.1 [N57-N1], C.1 [N120-N110], C.1 [N122-N109] y C.1 [N124-N111]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N95-N93], C.1 [N109-N28], C.1 [N110-N27], C.1 [N91-N86], C.1 [N111-N35], C.1 [N63-N61] y C.1 [N59-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N122-N57], C.1 [N11-N10], C.1 [N10-N9], C.1 [N28-N27], C.1 [N34-N26], C.1 [N122-N120], C.1 [N124-N120], C.1 [N9-N1], C.1 [N109-N59], C.1 [N35-N27], C.1 [N28-N3], C.1 [N111-N110], C.1 [N110-N109], C.1 [N26-N20] y C.1 [N20-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N88-N86], C.1 [N72-N65], C.1 [N14-N13], C.1 [N71-N55], C.1 [N65-N14], C.1 [N48-N41], C.1 [N42-N35], C.1 [N79-N72], C.1 [N56-N49], C.1 [N88-N87], C.1 [N87-N56], C.1 [N12-N11], C.1 [N78-N71], C.1 [N55-N48], C.1 [N85-N78], C.1 [N41-N34] y C.1 [N49-N42]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N13-N12]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
C [N11-N124], C [N10-N120] y C [N9-N122]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1.1 [N85-N93]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
VC.S-1.1 [N6-N63]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/20
VC.S-2.2 [Z(-37.50, 27.00)-N55], VC.S-2.2 [Z(-50.50, 27.00)-N78], VC.S-2.2 [Z(-44.00, 27.00)-N71], VC.S-2.2 [Z(-31.00, 27.00)-N48], VC.S-2.2 [Z(-24.50, 27.00)-N41], VC.S-2.2 [Z(-18.00, 27.00)-N34] y VC.S-2.2 [Z(-12.00, 27.00)-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ10c/20
VC.S-2.2 [Z(-6.00, 27.00)-N20]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4Ø20 Inferior: 4Ø20 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ10c/20

3.2.2. Resumen de medición

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)						Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N89-N79], C.1 [N91-N89], C.1 [N95-N86], C.1 [N61-N3], C.1 [N59-N57], C.1 [N57-N1], C.1 [N120-N110], C.1 [N122-N109] y C.1 [N124-N111]	9x5.20		9x19.73			224.37	9x0.38	9x0.10
Referencias: C.1 [N95-N93], C.1 [N109-N28], C.1 [N110-N27], C.1 [N91-N86], C.1 [N111-N35], C.1 [N63-N61] y C.1 [N59-N3]	7x6.93		7x21.67			200.20	7x0.49	7x0.12
Referencias: C.1 [N122-N57], C.1 [N11-N10], C.1 [N10-N9], C.1 [N28-N27], C.1 [N34-N26], C.1 [N122-N120], C.1 [N124-N120], C.1 [N9-N1], C.1 [N109-N59], C.1 [N35-N27], C.1 [N28-N3], C.1 [N111-N110], C.1 [N110-N109], C.1 [N26-N20] y C.1 [N20-N6]	15x8.66		15x24.62			499.20	15x0.67	15x0.17
Referencias: C.1 [N88-N86], C.1 [N72-N65], C.1 [N14-N13], C.1 [N71-N55], C.1 [N65-N14], C.1 [N48-N41], C.1 [N42-N35], C.1 [N79-N72], C.1 [N56-N49], C.1 [N88-N87], C.1 [N87-N56], C.1 [N12-N11], C.1 [N78-N71], C.1 [N55-N48], C.1 [N85-N78], C.1 [N41-N34] y C.1 [N49-N42]	17x9.24		17x26.55			608.43	17x0.69	17x0.17
Referencia: C [N13-N12]	8.66		25.43			34.09	0.63	0.16
Referencias: C [N11-N124], C [N10-N120] y C [N9-N122]	3x6.35		3x18.59			74.82	3x0.44	3x0.11
Referencia: VC.S-1.1 [N85-N93]	8.63		10.70	77.37		96.70	0.45	0.09
Referencia: VC.S-1.1 [N6-N63]	8.63		10.33	75.00		93.96	0.45	0.09
Referencias: VC.S-2.2 [Z(-37.50, 27.00)-N55], VC.S-2.2 [Z(-50.50, 27.00)-N78], VC.S-2.2 [Z(-44.00, 27.00)-N71], VC.S-2.2 [Z(-31.00, 27.00)-N48], VC.S-2.2 [Z(-24.50, 27.00)-N41], VC.S-2.2 [Z(-18.00, 27.00)-N34] y VC.S-2.2 [Z(-12.00, 27.00)-N26]		7x5.97	7x6.49		7x75.53	615.93	7x0.19	7x0.03
Referencia: VC.S-2.2 [Z(-6.00, 27.00)-N20]		5.97	6.23		75.52	87.72	0.19	0.03
Totales	427.26	47.76	1303.80	152.37	604.23	2535.42	32.90	8.06

3.2.3. Comprobación

- VIGA DE ATADO

Referencia: C.1 [N89-N79] (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 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - 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-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- VIGA CENTRADORA 1

Referencia: VC.S-1.1 [N85-N93] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: VC.S-1.1 [N85-N93] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	 Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	 Mínimo: 3.93 cm²/m Calculado: 5.02 cm²/m	 Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5* - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	 Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)* - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	 Calculado: 8.04 cm² Mínimo: 3.61 cm² Mínimo: 3.83 cm²	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	 Momento flector: 49.38 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -112.82 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	 Cumple

Referencia: VC.S-1.1 [N85-N93] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 45 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 31 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 33 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 36.63 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

- VIGA CENTRADORA 2

Referencia: VC.S-2.2 [Z(-50.50, 27.00)-N78] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ10c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 10 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 6.6 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 6.6 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 21.4 cm	Cumple

Referencia: VC.S-2.2 [Z(-50.50, 27.00)-N78] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ10c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.6 cm Calculado: 6.6 cm Calculado: 21.4 cm	 Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 3.93 cm²/m Calculado: 7.85 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0033 Calculado: 0.0052	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 4.6 cm² Calculado: 12.56 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -199.05 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple

Referencia: VC.S-2.2 [Z(-50.50, 27.00)-N78] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armadura superior: 4Ø20 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø20 -Estribos: 1xØ10c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 20 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 176.93 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

ANEJO 3:

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Índice

1. OBJETO Y APLICACIÓN 162
2. CONFIGURACIÓN Y CÁLCULOS DEL NOVEL DE RIESGO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL 162
2.1. Características del edificio 162
2.2. Características de las plantas 162
2.3. Justificación del tipo de edificio 163
2.4. Cálculos 163
2.4.1. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco 163
2.4.2. Clasificación del nivel de riesgo intrínseco 164
3. CONFORMIDAD CON LAS RESTRICCIONES A LA OCUPACIÓN 165
4. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN 165
5. EVACUACIÓN 166
5.1. Longitud del recorrido de evacuación 166
5.4.1. Salidas de planta 167
5.4.2. Salidas del edificio 168
5.4.3. Salidas del edificio 168
6. SEÑALIZACIÓN DE LA EVACUACIÓN 169
7. ESTABILIDAD ANTE EL FUEGO DE LA ESTRUCTURA 169
8. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 169

1. OBJETO Y APLICACIÓN

La realización del presente documento tiene como objetivo explicar y justificar las medidas adoptadas para el cumplimiento del artículo 4.1 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

Dicho reglamento obliga a integrar en el proyecto un documento en el que se detalle el cálculo y medidas adoptadas. Es de aplicación la totalidad de la norma, tanto las prescripciones generales cómo las correspondientes a edificios industriales.

Este reglamento es compatible con el Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio que establece el Código Técnico de la Edificación (CTE DB-SI).

2. CONFIGURACIÓN Y CÁLCULOS DEL NOVEL DE RIESGO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

2.1. Características del edificio

Las características de la construcción proyectada se recogen en la siguiente tabla:

Tipo de edificio	C
Superficie total construida	1716,28 m^2
Número total de plantas	2
Altura máxima de evacuación ascendente	0 m
Altura máxima de evacuación descendente	4,07 m
Ocupación total del edificio	50 personas
Densidad de carga al fuego ponderada y corregida Qe	9667,207 MJ/m^2
Nivel de riesgo intrínseco en función de Qe	7

Tabla 1.1. Características del edificio

2.2. Características de las plantas

La construcción que aborda este proyecto constará de dos plantas: “planta 0” que se divide en zona de almacén y la planta baja del bloque de oficinas; y “planta 1” que corresponde a la planta superior del forjado de oficinas. Sus características se recogen en la siguiente tabla:

PLANTA	Altura de evacuación ascendente	Altura de evacuación descendente	superficie	ocupación
PLANTA 0 (almacén)	0,00 m	0,00 m	1504,41 m^2	30 personas
PLANTA 0 (oficinas)	0,00 m	0,00 m	145,14 m^2	10 personas
PLANTA 1 (oficinas)	0,00 m	3,5 m	145,14 m^2	10 personas

Tabla 1.2. Características de las plantas

2.3. Justificación del tipo de edificio

Según el ANEXO I del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales el edificio proyectado corresponde a un edificio tipo C, ya que el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio y está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo (Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio).

2.4. Cálculos

2.4.1. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

Se ha considerado que el edificio constituye un único sector de incendios.

Para la realización del cálculo del nivel de riesgo intrínseco se ha calculado la densidad de carga al fuego, teniendo en cuenta tanto los elementos almacenados, cómo el propio mobiliario de las oficinas:

Combustible	Cantidad (Ud)	Gi (Kg)	Qi (MJ/Kg)	Hi (m)	Qs (MJ/m^2)
Palets de madera	225	20	14,889	0,1	7,969
Palets de madera	225	20	14,889	1,4	111,567
Palets de madera	225	20	14,889	2,7	215,165
Palets de madera	225	20	14,889	4	318,76
Paquete de Café	225	250	16,7	0,1	111,73
Paquete de Café	225	250	16,7	1,4	1564.228
Paquete de Café	225	250	16,7	2,7	3016,726
Paquete de Café	225	250	16,7	4	4469,223

Tabla 1.3. Carga de fuego de las sustancias almacenadas

Combustible	Superficie (m2)	Poder cal. (MJ/m2)	Qs (MJ/m2)
Panta 0 oficina técnica	145,14 m^2	600	51,789
Panta 1 oficina técnica	145,14 m^2	600	51,789

Tabla 1.4. Carga de fuego mobiliario de oficinas

La densidad de carga al fuego en un almacén se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i Gi\ qi\ Ci\ hi}{A} * Ra \quad (MJ/m^2)$$

Donde los parámetros representan:

- G_i es el peso en Kg por unidad.
- Q_i es el poder calorífico en MJ/Kg.
- C_i es el coeficiente adimensional de combustibilidad.
- H_i es la altura de almacenamiento en metros a la que se encuentra el elemento.
- A es la superficie del sector de incendios.
- Ra es el coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Para el único sector de incendios considerado de 1716,28 m^2 de superficie resulta una carga de fuego de 9667,207 MJ/m^2.

2.4.2. Clasificación del nivel de riesgo intrínseco

Una vez evaluada la densidad de carga el fuego, ponderada y corregida del único sector de incendios que representa la construcción proyectada, el Reglamento nos permite otorgar un nivel de riesgo intrínseco.

Según lo establecido en la tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, se considera un nivel de riesgo intrínseco alto (nivel 7 sobre 8).

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (MJ/Kg)
Bajo	1	Qs < 425
	2	425 < Qs < 850
Medio	3	850 < Qs < 1275
	4	1275 < Qs < 1700
	5	1700 < Qs < 3400
Alto	6	3400 < Qs < 6800
	7	6800 < Qs < 13600
	8	13600 < Qs

Tabla 1.5. Niveles de riesgo intrínseco

Para este nivel de riesgo, la superficie máxima de un sector de incendio es de 2500 m^2, por lo que la hipótesis inicial de establecer un solo sector de incendio es válida.

3. CONFORMIDAD CON LAS RESTRICCIONES A LA OCUPACIÓN

Puesto que la altura máxima de evacuación del edificio proyectado es inferior a 15 m no existen restricciones en cuanto a la ocupación máxima del edificio.

4. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha realizado acorde al artículo 6 del Anexo II perteneciente al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, “P”, deducida de las siguientes expresiones:

- P = 1,10 P, cuando p < 100
- P = 110 + 1,05 (P – 100), cuando 100 < p < 200
- P = 215 + 1,03 (P – 200), cuando 200 < p < 500
- P = 524 + 1,01 (P – 500), cuando 500 < p

Donde “P” representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral legible que legalice el funcionamiento de la actividad. Los valores de “P” obtenidos con las expresiones anteriores se redondearán al entero inmediatamente superior.

5. EVACUACIÓN

Las medidas adoptadas respecto a la evacuación de personas en caso de incendio se han adoptado conforme a lo expuesto en el apartado 6 del anexo II del Reglamento.

5.1. Longitud del recorrido de evacuación

Las exigencias sobre los recorridos de evacuación se pueden resumir en las siguientes:

- Máximo de 25 m de longitud para un único recorrido de evacuación
- 50 m de longitud en el caso de haber dos o más recorridos de evacuación

Se ha optado por la segunda opción, por lo que se han incorporado puertas de emergencia a lo largo de la nave para cumplir la condición de tener siempre 2 recorridos de evacuación con una distancia inferior a 50 m.

5.2. Características de las puertas y de los pasillos

Los pasillos y puertas se han diseñado conforme indiaca el Reglamento. Las salidas de emergencia están señalizadas correctamente, son abatibles y de eje con giro vertical. Además incorporan barrera antipánico, con apertura manual y son fácilmente operables.

5.3. Características de las escaleras

Las escaleras están compuestas por dos tramos de 1 m de ancho, con una meseta cuadrada de 1 m de lado. El desnivel total que hay que salvar es de 4,07 m.

El primer tramo tiene 13 peldaños y supera un desnivel de 2,405 m, mientras que el segundo tramo supera un desnivel de 1,665m con 9 peldaños. Los peldaños tienen una huella de 28 cm y contrahuella de 18,5 cm.

La ocupación prevista será de 10 personas. Según la tabla 4.2 del Reglamento, para una escalera de evacuación descendente y con un ancho de 1 m, la ocupación máxima puede llegar hasta 160 personas.

Además de cumplir las normas del Reglamento de Seguridad Contra incendios en Establecimientos Industriales, cumple con el CTE DB-SUA, tal y como se ha descrito el Documento Memoria de este presente proyecto.

5.4. Salidas

5.4.1. Salidas de planta

En la siguiente tabla se recogen las características de todas las salidas incluidas en la construcción, tanto las interiores cómo las exteriores:

Planta	Denominación	Ocupación asignada	Ancho de la salida
PLANTA 0	Salida Nave 1	25 personas	5 m
PLANTA 0	Salida Nave 2	25 personas	3 m
PLANTA 0	Salida Nave 3	25 personas	2 m
PLANTA 0	Salida Nave 4	25 personas	2 m
PLANTA 0	Salida Nave 5	25 personas	2 m
PLANTA 0	Salida Nave 6	12 personas	1 m
PLANTA 0	Salida oficinas	15 personas	0,9 m
PLANTA 0	Salida vestuarios	10 personas	0,9 m
PLANTA 0	Salida aseo	2 personas	0,9 m
PLANTA 1	Salida aseo	2 personas	0,9 m
PLANTA 1	Salida despacho	3 personas	0,9 m
PLANTA 1	Escalera oficina	20 personas	1 m

Tabla 1.6. Características de las salidas

5.4.2. Salidas del edificio

Las salidas que tienen acceso al exterior del edificio, y por consiguiente, a zonas seguras de evacuación son las siguientes:

Planta	Denominación	Ocupación asignada	Ancho de la salida
PLANTA 0	Salida Nave 1	25 personas	5 m
PLANTA 0	Salida Nave 2	25 personas	3 m
PLANTA 0	Salida Nave 3	25 personas	2 m
PLANTA 0	Salida Nave 4	25 personas	2 m
PLANTA 0	Salida Nave 5	25 personas	2 m
PLANTA 0	Salida Nave 6	12 personas	1 m

Tabla 1.6. Salidas del edificio

5.4.3. Salidas del edificio

En este apartado se estudian los recorridos de evacuación más desfavorables hasta las salidas del edificio hacia zonas seguras. Se entiende por recorrido de evacuación la distancia desde un origen hasta una salida.

Como se ha detallado anteriormente, la condición impuesta por el Reglamento de Seguridad en Caso de Incendio en Establecimientos Industriales, es que haya al menos dos vías de evacuación con un recorrido máximo de 50 m.

En la siguiente tabla se recoge el recorrido más largo de evacuación tomando como origen diferentes zonas de la nave:

Planta	Origen	Salida	Recorridos de evacuación
PLANTA 0	Almacén	Salida Nave 3	34 m
		Salida Nave 1	39 m
PLANTA 0	Vestuarios	Salida Nave 6	17 m
		Salida Nave 2	23 m
PLANTA 0	Recepción	Salida Nave 2	8 m
		Salida Nave 6	7 m

PLANTA 1	Aseos	Salida Nave 3	38 m
		Salida Nave 2	25 m

Tabla 1.7. Recorridos de evacuación

6. SEÑALIZACIÓN DE LA EVACUACIÓN

Las vías de evacuación se han señalizado acorde al apartado 9 del artículo 6.3, perteneciente al Anexo II del Reglamento de Seguridad en Caso de Incendio en los Establecimientos Industriales. Los detalles gráficos se recogen en los planos del presente proyecto.

7. ESTABILIDAD ANTE EL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Puesto que se usan perfiles metálicos, no ha de justificarse la estabilidad de la estructura frente al fuego.

8. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El establecimiento se ha dotado de los siguientes instrumentos e instalaciones de protección que establece el Anejo III del Reglamento y que se detallan en los siguientes apartados.

8.1. Sistemas de extinción manual de incendios

De acuerdo al Artículo 8 del anexo anteriormente mencionado, para un riesgo medio de incendio, se instalará un extintor por cada 15 m, por lo que se han incorporado en el proyecto 16 extintores.

- 12 extintores en la zona de almacén
- Una unidad en la planta baja del bloque de oficinas.
- Una unidad en la planta superior del bloque de oficinas.

8.2. Sistema manual de alarma de incendios

Se ha instalado un pulsador de alarma en cada salida de emergencia. Estos sistemas están constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán transmitir voluntariamente por los ocupantes del sector, una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

8.3. Señalización

La señalización e iluminación se han proyectado de acuerdo con el artículo 12 de la NBE-CPI/96, apartados 12.1, 12.2 y 12.3; además, deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

En resumen, se han señalizado todas las salidas, las salidas de emergencia y los recorridos de evacuación, así como los sistemas de protección contra incendio como son los extintores y las alarmas.



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

ANEJO 4:

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Índice

1. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 173
2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS 173
2.1. Control de la documentación de los suministros 173
2.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad 174
2.3. Control mediante ensayos 174
3. PLANIFICACIÓN DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN 175
3.1. Ensayos para el control de calidad del hormigón 175
3.1.1. Ensayos de docilidad del hormigón 175
3.1.2. Ensayos de resistencia del hormigón 175
4. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN 176
4.1. Control estadístico 176
4.1.1. Determinación de la consistencia 176
4.1.2. Lotes de control de resistencia 176
4.1.3. Otros ensayos no destructivos 177
4.2. Durabilidad 177
5. CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO 178
6. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA 179

1. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

2.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

2.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- 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, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

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.

2.3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

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.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

3. PLANIFICACIÓN DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

El control del hormigón se llevará a cabo mediante lo establecido en la EHE. El artículo 16 establece la necesidad de realizar controles estadísticos de la resistencia del hormigón, examinar el tipo de hormigón (en esta construcción se emplearán los tipos HA-25/P/20/IIa y HM-20/P/40/IIa), medir la consistencia y realizar un control estadístico por lotes.

3.1. Ensayos para el control de calidad del hormigón

3.1.1. Ensayos de docilidad del hormigón

Para valorar la docilidad del hormigón se determina la consistencia del hormigón fresco, mediante el método de asentamiento que está normalizado por la UNE EN 12350-2.

Para hormigones autocompactantes esta valoración se realizará mediante el anejo nº 17 de la Instrucción.

3.1.2. Ensayos de resistencia del hormigón

De cada amasada se retirarán dos muestras para analizar, hallando con ellas el valor medio de resistencia del material.

Las probetas normalizadas son de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura. El llenado de las probetas se realiza en 3 capas, se coloca hormigón hasta cubrir la tercera parte de la altura del molde cada vez. Una vez colocada cada capa, se compacta con 25 golpes de la varilla.

Este ensayo se realiza por medio de una prensa que comprime la probeta hasta provocarle la rotura a la misma, obteniendo de esta manera el valor último de carga (llamado carga de rotura) para ese tipo de hormigón fabricado. El ensayo ha de cumplir las Normas UNE 83300/84, 83301/91, 83303/84 y 83304/84.

4. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

4.1. Control estadístico

4.1.1. Determinación de la consistencia

La determinación de la consistencia se realiza mediante un ensayo en el cono de Abrams, donde el hormigón fresco se compacta en tres capas en un molde en forma de tronco de cono y se compacta, posteriormente se retira el molde rápidamente y se mide la diferencia de altura entre el molde y la cota más alta de hormigón. El ensayo será válido si se deforma de manera simétrica.

La catalogación de la consistencia del hormigón en función de la altura deformada se establece en la siguiente tabla:

TIPO DE CONSISTENCIA	ASIENTO DE ALTURA (cm)
Seca	0 – 2
Plástica	3 – 5
Blanda	6 – 9
Fluida	10 – 15
Líquida	16 – 20

Las características del hormigón a emplear están recogidas en el pliego de condiciones. Las consistencias seca y blanda no podrán usarse salvo que se requieran en aplicaciones muy específicas. La consistencia líquida no se usará salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

4.1.2. Lotes de control de resistencia

El número de muestras por amasada (N) varía en finción de la resistencia característica del hormigón a inspeccionar. El valor de “N” varía de la siguiente manera:

- **Para $f_{ck} < 30$ N/mm^2** **N > 3**
- **Para $35 < f_{ck} < 50$ N/mm^2** **N > 4**
- **Para $f_{ck} > 50$ N/mm^2** **N > 6**

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón se definen a partir de los siguientes casos particulares:

- Hormigones con distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del Anejo 19 de la EHE08.
- Hormigones sin distintivo.
- Hormigones sin distintivo, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.

4.1.3. Otros ensayos no destructivos

Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.

4.2. Durabilidad

El control de calidad para estimar la durabilidad se realizará mediante el ensayo de Profundidad de penetración del agua, tal y como establece el capítulo VII de la EHE-08.

Un hormigón se considerará resistente al agua si cumple los siguientes dos requisitos:

- Profundidad máxima del ensayo $Z_m < 50$ mm
- Profundidad media del ensayo $T_m < 30$ mm

Un hormigón se considerará resistente al agua si cumple los siguientes dos requisitos:

Así mismo se establecen unos valores máximos admitidos en el ensayo de durabilidad:

- Límite admitido de profundidad máxima del ensayo $Z_m < 65$ mm
- Límite admitido de profundidad media del ensayo $T_m < 40$ mm

5. CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los siguientes criterios:

- En el caso que el acero esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, será suficiente comprobar que sigue en vigor el reconocimiento oficial del distintivo
- En otros casos, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:
    - Suministros de menos de 100 t: Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 t. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el Artículo 34º. Además, se determinarán, como mínimo y al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima.
    - Suministros de superiores a 100 t: El Suministrador facilitará un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en la que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada y fabricante. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el Artículo 34º. Además, se determinarán, como mínimo y al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima.

El Suministrador facilitará copia un certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. Se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos. Además, el Suministrador deberá presentar un certificado de los resultados de ensayo efectuados por un laboratorio oficial o conforme con el apartado 78.2.2, que permita comprobar la conformidad del acero frente a la corrosión bajo tensión, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 34º de esta Instrucción.

En caso de que el acero para armaduras activas esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se comprobará que: a) sigue en vigor la concesión al producto del distintivo de calidad por parte del organismo certificador, y b) sigue en vigor el reconocimiento oficial del distintivo.

6. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable.



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

ANEJO 5:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES 182
1.1. Objeto y autor del estudio básico de seguridad y salud 182
1.2. Proyecto al que se refiere 182
1.3. Descripción del emplazamiento y la obra 183
1.4. Descripción del emplazamiento y la obra 183
1.5. Maquinaria de obra 184
1.6. Medios auxiliares 184
2. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE 186
3. RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE 186
4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES 194
5. PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS 194
5.1. Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento 194

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1. Objeto y autor del estudio básico de seguridad y salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es David Moral Sánchez, autor del proyecto al que pertenece el presente documento.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o mas de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2. Proyecto al que se refiere

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería
Arquitecto autor del proyecto	David Moral Sánchez
Titularidad del encargo	David Moral Sánchez

Emplazamiento	Parque Empresarial Nuevo Jaén. Parcela 8
Presupuesto de Ejecución Material	799729,45 €
Plazo de ejecución previsto	25 días
Número máximo de operarios	15
Total aproximado de jornadas	320
OBSERVACIONES:	

Tabla 1.1 Proyecto de referencia

1.3. Descripción del emplazamiento y la obra

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Calle Carvajal y Saavedra
Topografía del terreno	Explanada
Edificaciones colindantes	Parcela 7 edificada
Servidumbres y condicionantes	Retranqueo delantero 5 m y lateral 10 m
OBSERVACIONES:	

Tabla 1.2. Datos del emplazamiento

1.4. Descripción del emplazamiento y la obra

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave. (1 por trabajador)
	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
	Duchas con agua fría y caliente. (1 por cada 10 trabajadores)
	Retretes. (1 por cada 25 hombres o 15 mujeres)
OBSERVACIONES: 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

Tabla 1.3. Servicios higiénicos

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	**NOMBRE Y UBICACION**	**DISTANCIA APROX. (Km)**
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Hospital Princesa de España (Jaén)	1,5 km
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Princesa de España (Jaén)	1,5 km
OBSERVACIONES:		

Tabla 1.4. Primeros auxilios y asistencia sanitaria

1.5. Maquinaria de obra

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

MAQUINARIA PREVISTA			
	Grúas-torre		**Hormigoneras**
	Montacargas		**Camiones**
	Sierra circular		**Cabrestantes mecánicos**
OBSERVACIONES:			

Tabla 1.5. Maquinaria prevista

1.6. Medios auxiliares

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	**CARACTERISTICAS**
Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
Andamios s/ borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = □ de la altura total.
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m:
	I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.
	I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.
	I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.
	I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.
	La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
	La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será < 80 ohmios.
OBSERVACIONES:	

Tabla 1.6. Medios auxiliares

2. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
	Derivados de la rotura de instalaciones existentes		Neutralización de las instalaciones existentes
	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas		Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:			

Tabla 2.7. Riesgos laborables evitables

3. RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
	Caídas de operarios al mismo nivel
	Caídas de operarios a distinto nivel
	Caídas de objetos sobre operarios
	Caídas de objetos sobre terceros

	Choques o golpes contra objetos	
	Fuertes vientos	
	Trabajos en condiciones de humedad	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Cuerpos extraños en los ojos	
	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		**GRADO DE ADOPCION**
	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura □ 2m	permanente
	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes	permanente
	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
	Evacuación de escombros	frecuente
	Escaleras auxiliares	ocasional
	Información específica	para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		**EMPLEO**
	Cascos de seguridad	permanente
	Calzado protector	permanente
	Ropa de trabajo	permanente
	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
	Gafas de seguridad	frecuente
	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		**GRADO DE EFICACIA**
OBSERVACIONES:		

Tabla 3.8. Riesgos laborables no evitables completamente

FASE: DEMOLICIONES

RIESGOS		
	Desplomes en edificios colindantes	
	Caídas de materiales transportados	
	Desplome de andamios	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones y vuelcos	
	Contagios por lugares insalubres	
	Ruidos	
	Vibraciones	
	Ambiente pulvígeno	
	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		**GRADO DE ADOPCION**
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	Apuntalamientos y apeos	frecuente
	Pasos o pasarelas	frecuente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	permanente
	Redes verticales	permanente
	Barandillas de seguridad	permanente
	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	permanente
	Riegos con agua	frecuente
	Andamios de protección	permanente
	Conductos de desescombro	permanente
	Anulación de instalaciones antiguas	definitivo
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		**EMPLEO**
	Botas de seguridad	permanente
	Guantes contra agresiones mecánicas	frecuente
	Gafas de seguridad	frecuente
	Mascarilla filtrante	ocasional
	Protectores auditivos	ocasional
	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		**GRADO DE EFICACIA**
OBSERVACIONES:		

Tabla 3.8. Riesgos en la fase de demolición

FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS	
RIESGOS	
	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno

	Desplomes en edificios colindantes
	Caídas de materiales transportados
	Atrapamientos y aplastamientos
	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
	Contagios por lugares insalubres
	Ruidos
	Vibraciones
	Ambiente pulvígeno
	Interferencia con instalaciones enterradas
	Electrocuciones
	Condiciones meteorológicas adversas

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		**GRADO DE ADOPCION**
	Observación y vigilancia del terreno	diaria
	Talud natural del terreno	permanente
	Entibaciones	frecuente
	Limpieza de bolos y viseras	frecuente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	Apuntalamientos y apeos	ocasional
	Achique de aguas	frecuente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
	Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
	Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		**EMPLEO**
	Botas de seguridad	permanente
	Botas de goma	ocasional
	Guantes de cuero	ocasional
	Guantes de goma	ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		**GRADO DE EFICACIA**

OBSERVACIONES:

Tabla 3.10. Riesgos laborables en fase de movimiento de tierras

FASE: CIMENTACION Y ESTRUCTURAS	
RIESGOS	

	Desplomes y hundimientos del terreno
	Desplomes en edificios colindantes
	Caídas de operarios al vacío
	Caídas de materiales transportados
	Atrapamientos y aplastamientos
	Atropellos, colisiones y vuelcos
	Contagios por lugares insalubres
	Lesiones y cortes en brazos y manos
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
	Dermatosis por contacto con hormigones y morteros
	Ruidos
	Vibraciones
	Quemaduras producidas por soldadura
	Radiaciones y derivados de la soldadura
	Ambiente pulvígeno
	Electrocuciones

	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	**GRADO DE ADOPCION**
	Apuntalamientos y apeos	permanente
	Achique de aguas	frecuente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Separación de tránsito de vehículos y operarios	ocasional
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
	Redes horizontales (interiores y bajo los forjados)	frecuente
	Andamios y plataformas para encofrados	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	permanente
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	**EMPLEO**
	Gafas de seguridad	ocasional
	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	permanente
	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	ocasional
	Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	en estructura metálica
	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
	Mástiles y cables fiadores	frecuente
	MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	**GRADO DE EFICACIA**

OBSERVACIONES:

Tabla 3.11. Riesgos laborables en fase de construcción

FASE: CUBIERTAS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta	
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
	Lesiones y cortes en manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras producidas por soldadura de materiales	
	Vientos fuertes	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Derrame de productos	
	Electrocuciones	
	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros	
	Proyecciones de partículas	
	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		**GRADO DE ADOPCION**
	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
	Redes de seguridad (interiores y/o exteriores)	permanente
	Andamios perimetrales en aleros	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Escaleras de tejador, o pasarelas	permanente
	Parapetos rígidos	permanente
	Acopio adecuado de materiales	permanente
	Señalizar obstáculos	permanente
	Plataforma adecuada para gruista	permanente
	Ganchos de servicio	permanente
	Accesos adecuados a las cubiertas	permanente
	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas aversas	ocasional
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		**EMPLEO**
	Guantes de cuero o goma	ocasional
	Botas de seguridad	permanente
	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		**GRADO DE EFICACIA**

OBSERVACIONES:		

Tabla 3.12. Riesgos laborales en montaje de cubierta

FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
	Lesiones y cortes en manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
	Golpes o cortes con herramientas	
	Electrocuciones	
	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		**GRADO DE ADOPCION**
	Apuntalamientos y apeos	permanente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Redes verticales	permanente
	Redes horizontales	frecuente
	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Evitar trabajos superpuestos	permanente
	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		**EMPLEO**
	Gafas de seguridad	frecuente
	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	permanente
	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		**GRADO DE EFICACIA**
OBSERVACIONES:		

Tabla 3.13. Riesgos laborables en fase de albañilería

FASE: ACABADOS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados	
	Ambiente pulvígeno	
	Lesiones y cortes en manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras	
	Electrocución	
	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		**GRADO DE ADOPCION**
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
	Andamios	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Evitar focos de inflamación	permanente
	Equipos autónomos de ventilación	permanente
	Almacenamiento correcto de los productos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		**EMPLEO**
	Gafas de seguridad	ocasional
	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
	Mástiles y cables fiadores	ocasional
	Mascarilla filtrante	ocasional
	Equipos autónomos de respiración	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		**GRADO DE EFICACIA**
OBSERVACIONES:		

Tabla 3.14. Riesgos laborables en fase de acabado

4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIALES PREVISTAS
☐ Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
☐ En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
☐ Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
☐ Que impliquen el uso de explosivos	
☐ Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	
☐	
OBSERVACIONES:	

Tabla 4.15. Riesgos laborables especiales

5. PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS

5.1. Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACION	ELEMENTOS	PREVISION
Cubiertas	Ganchos de servicio	
	Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)	
	Barandillas en cubiertas planas	
	Grúas desplazables para limpieza de fachadas	
Fachadas	Ganchos en ménsula (pescantes)	
	Pasarelas de limpieza	
OBSERVACIONES:		

Tabla 5.16. Elementos de seguridad para los trabajos de mantenimiento



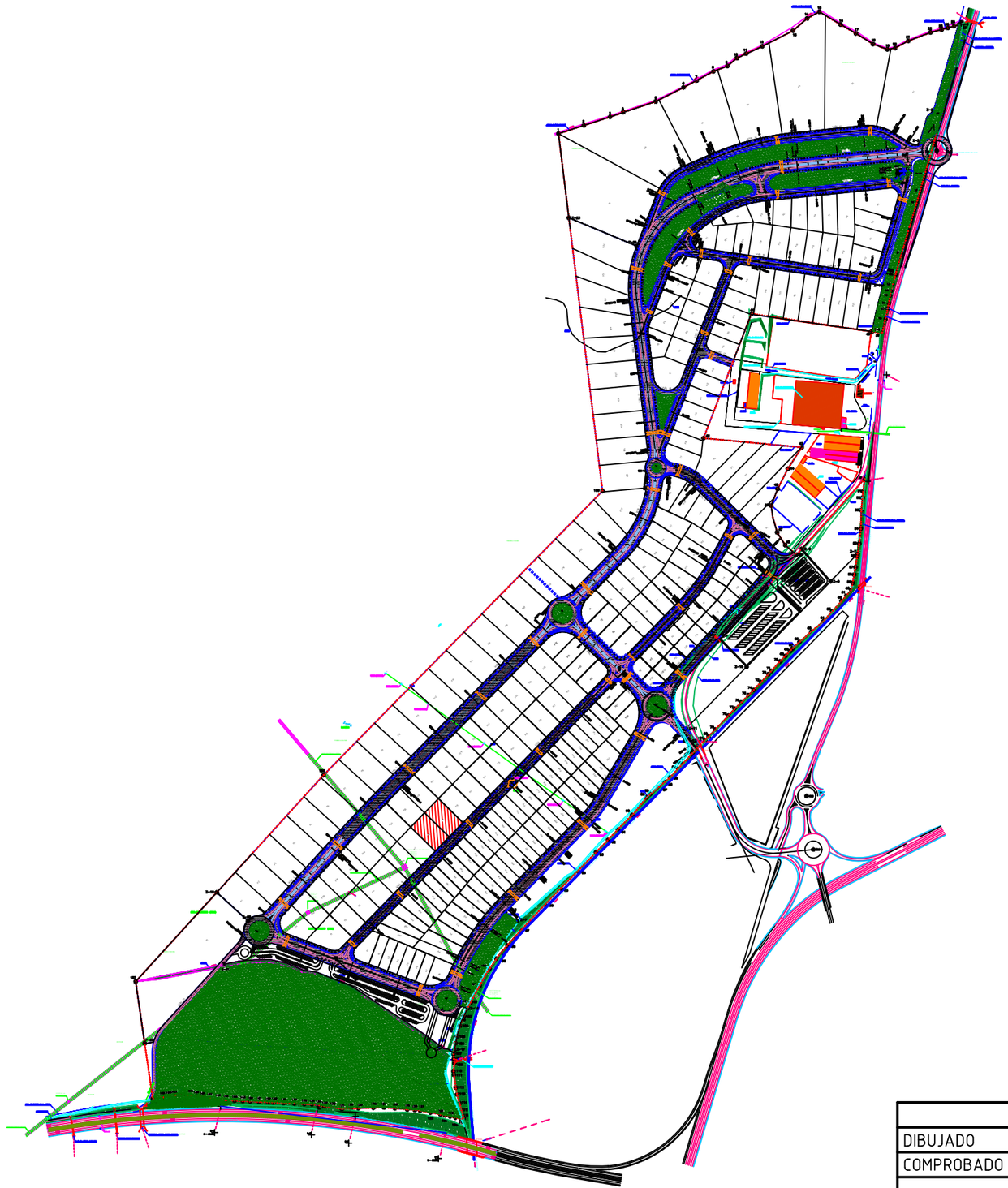
Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

DOCUMENTO 2:

PLANOS

Contenido

1. **EMPLAZAMIENTO**
2. **LOCALIZACIÓN**
3. **PARCELA Y PLANTA DE CUBIERTA**
4. **DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**
5. **DISTRIBUCIÓN DE OFICINAS**
6. **ALZADOS DE FACHADAS**
7. **ALZADOS LATERALES**
8. **ESTRUCTURA ALÁMBRICA**
9. **REPLANTEO DE PILARES**
10. **CIMENTACIÓN**
11. **ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO**
12. **UNIONES**
13. **CORREAS**
14. **EVACUACIÓN DE INCENDIOS**



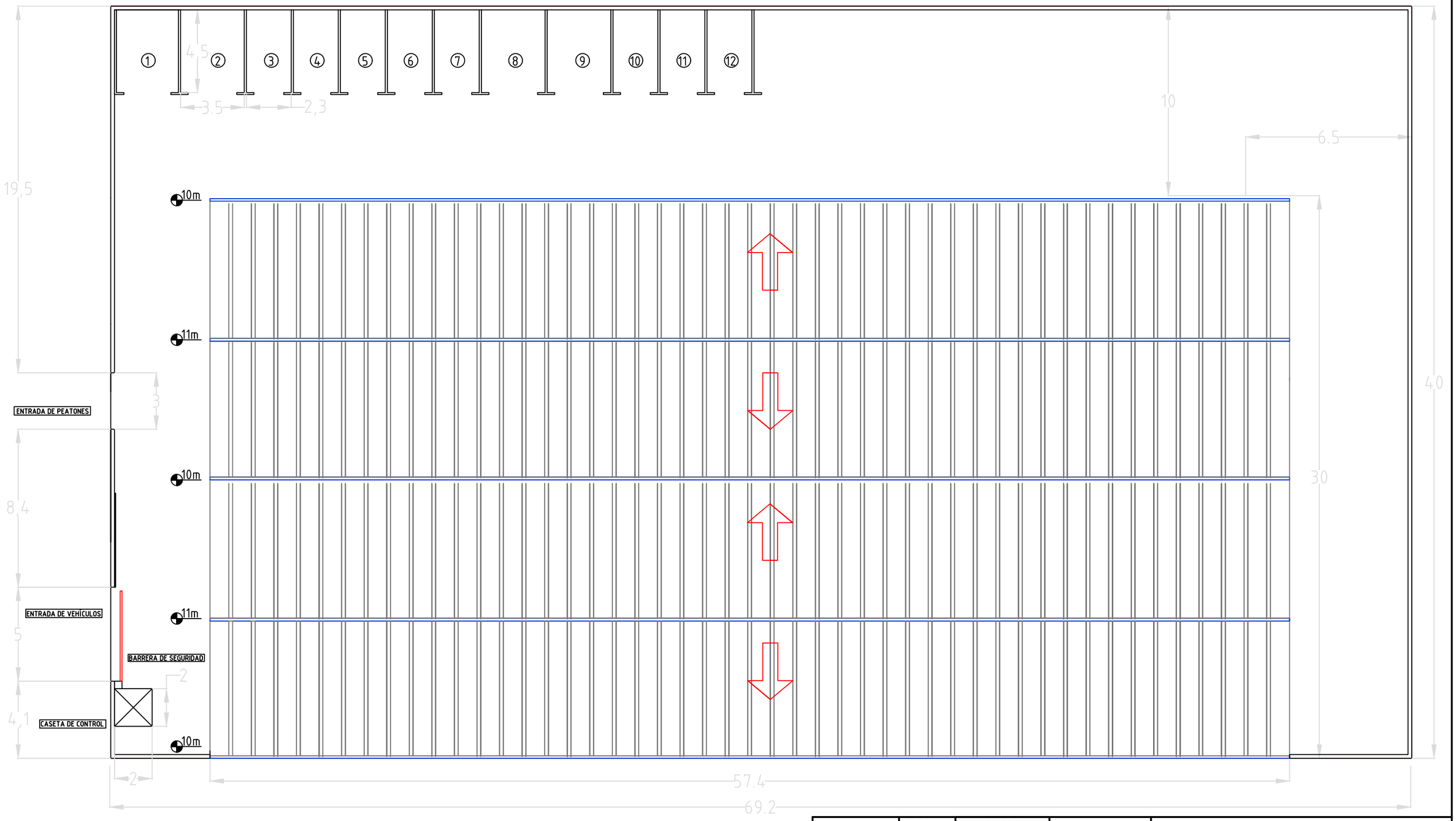
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:10000	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería LOCALIZACIÓN: PARQUE EMPRESARIAL NUEVO JAÉN	Nº PLANO 1 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

ESCALA:		Nº PLANO
1:2000	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería LOCALIZACIÓN ACCESO A PARCELA 8 Y 9	2
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:



	NORMATIVA	PROYECTO
Superficie mínima de parcela	1000 m2	2768 m2
Ocupación máxima 1ª planta	1937.6 m2	1716.28 m2
Ocupación máxima 2ª planta	1384 m2	185.57 m2
Fachada mínima	15 m	30 m
Altura máxima	12 m	11 m
Plazas de aparcamiento	9 plazas	12 plazas
Retranqueo Delantero	5 m	5.3 m
Retranqueo Trasero	5 m o 10 m adosado a un lateral	10 m
Retranqueo lateral	5 m	6,5 m

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ	
COMPROBADO			

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
JAÉN

ESCALA: 1:200

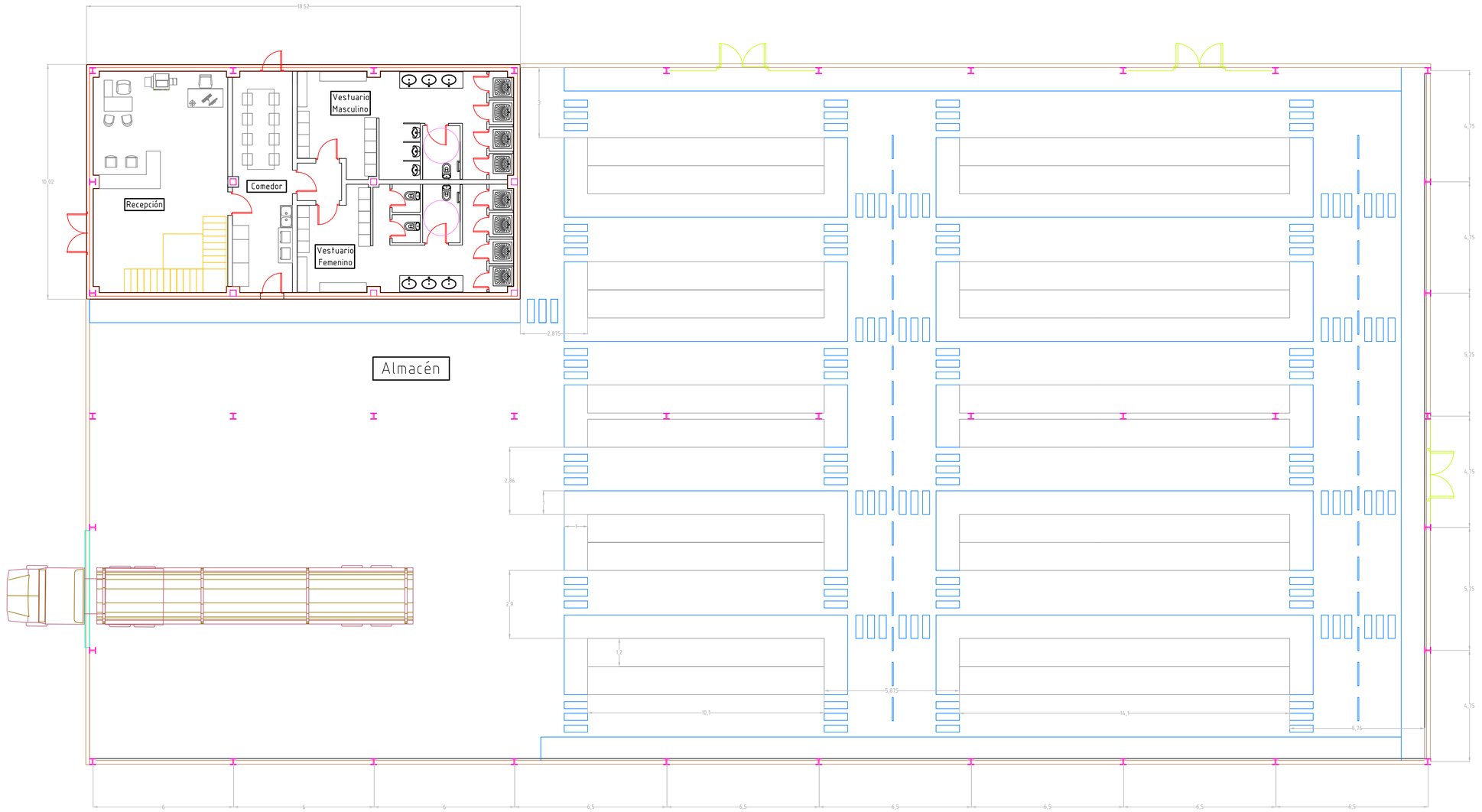
Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería

DISTRIBUCIÓN EN PARCELA
Cuadro comparativo con norma urbanística

Nº PLANO 3

SUSTITUYE A:

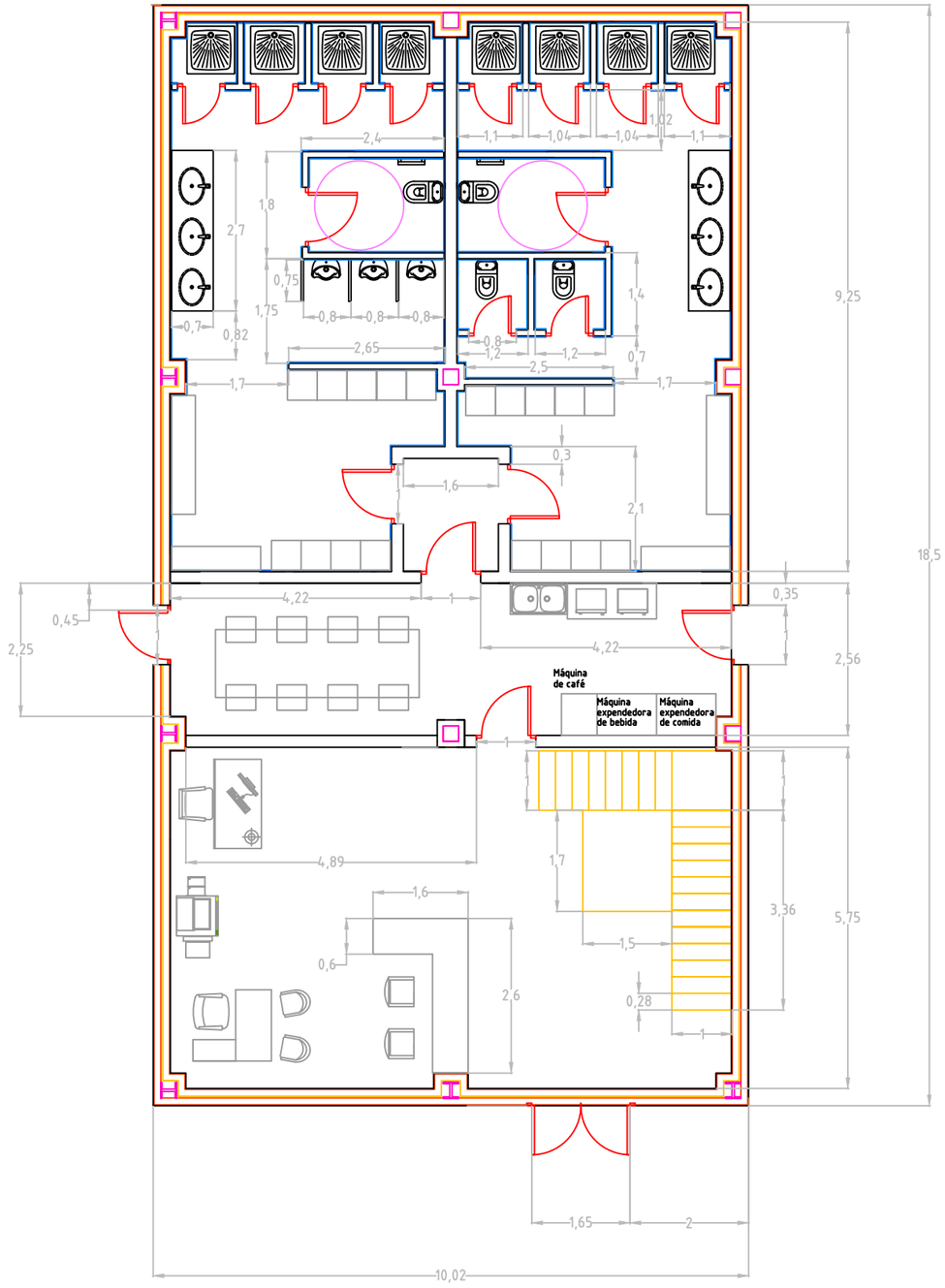
SUSTITUIDO POR:

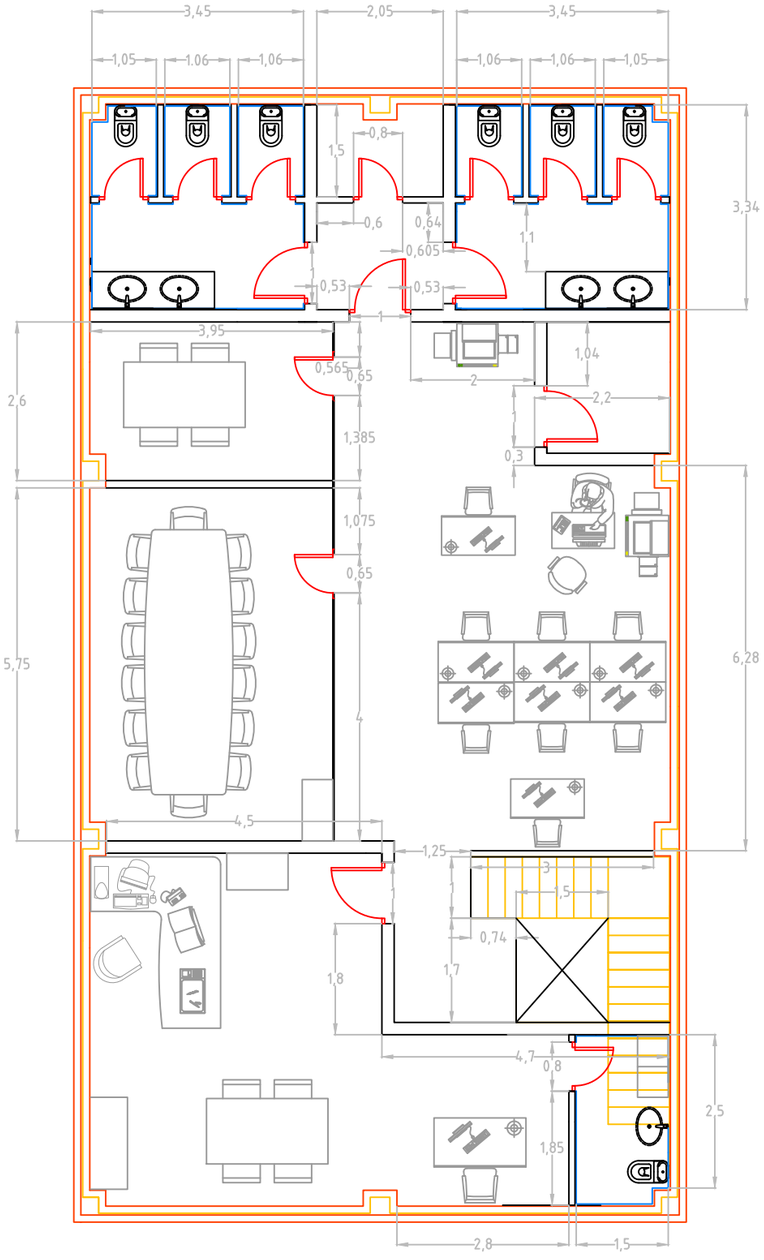


Cuadro de superficies útiles			Cuadro de superficies construidas	
ZONA	LOCAL	SUPERFICIE	ZONA	SUPERFICE
PLANTA BAJA	Zona de almacén	1504,41 m2		
	Recepción	53,57 m2		
	Comedor	23,88 m2		
	Vestuario masculino	40,47 m2		
	Vestuario femenino	40,47 m2		
	Total útil planta baja	1662,6 m2	Total construido planta baja	1716,28 m2
	Total útil planta baja oficinas	158,39 m2	Total construido bloque oficinas	185,57 m2
PLANTA SUPERIOR OFICINAS	Despacho principal	40 m2		
	Baño masculino	11,32 m2		
	Baño femenino	11,32 m2		
	Almacén prod. limpieza	2,94 m2		
	Almacén prod. oficina	4,28 m2		
	Superficie libre de oficina	75,28 m2		
	Total útil planta 1 oficinas	145,14 m2	Total superficie p. 1 oficinas	185,57 m2
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL		1966,13 m2	SUPERFICIE TOTAL PARCELA	2768 m2

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

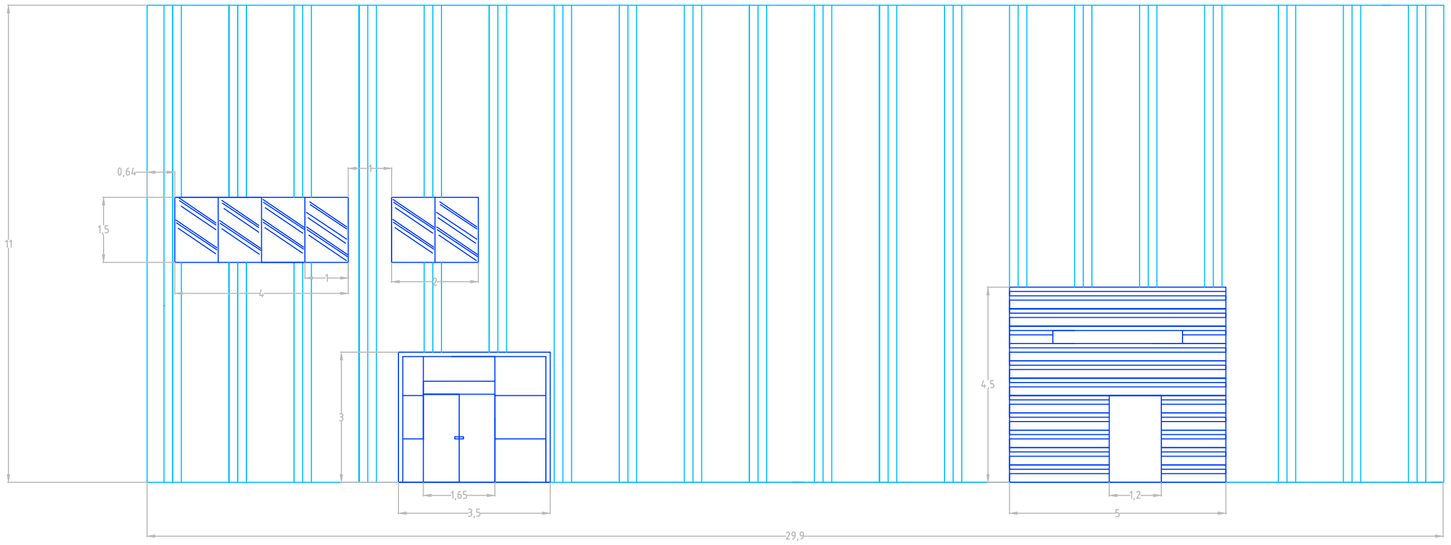
ESCALA:	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería	Nº PLANO
1:100	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	4
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:



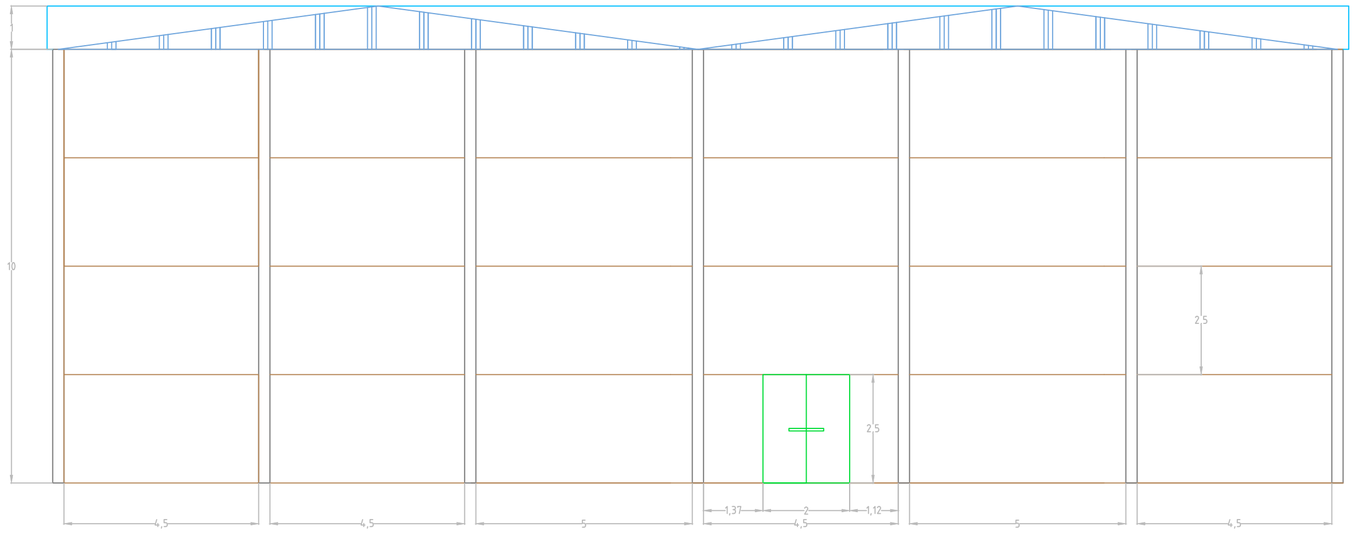


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:100	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	Nº PLANO 5 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



Fachada delantera

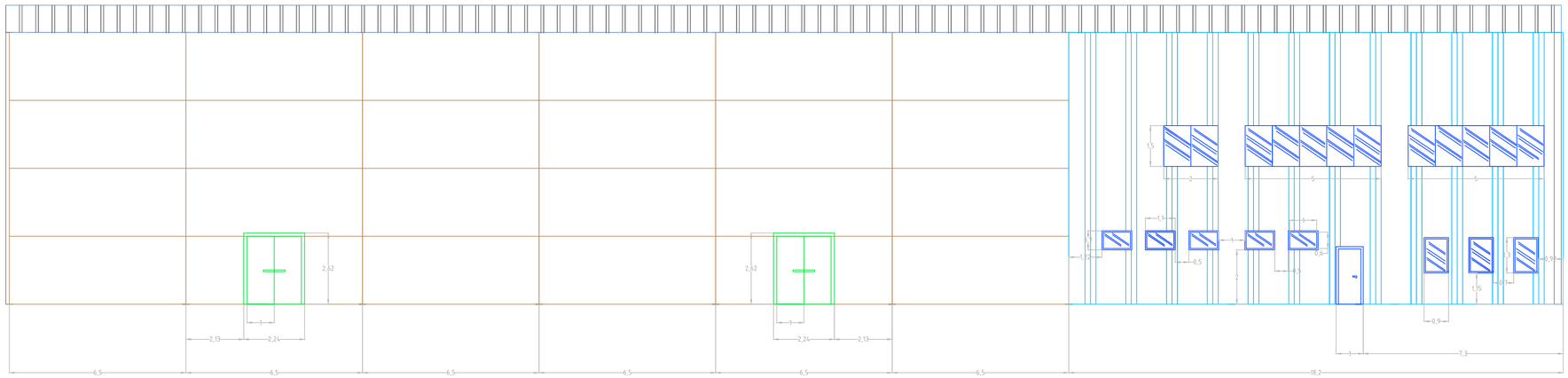


Fachada trasera

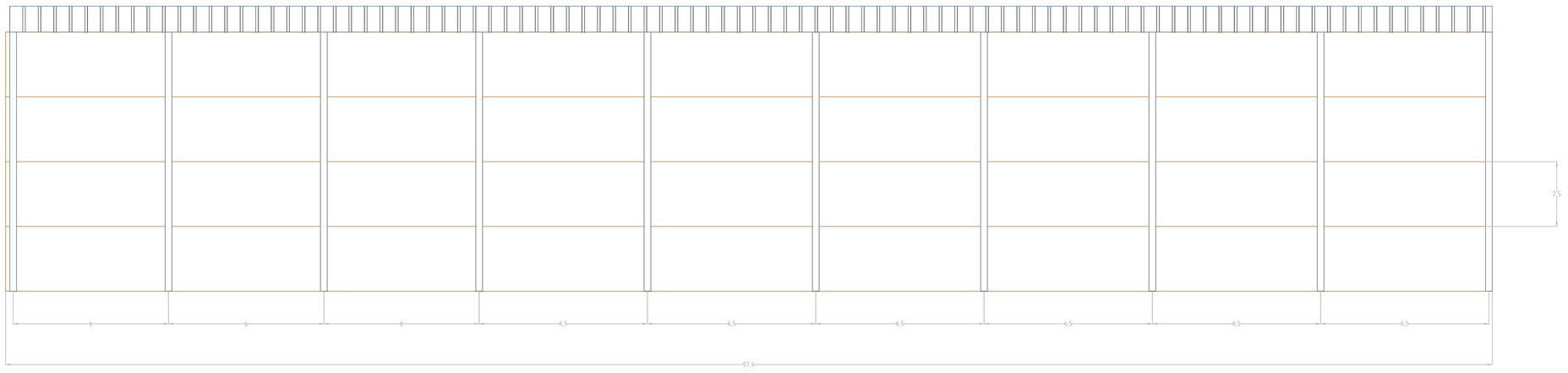
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:100	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería ALZADO DE FACHADA DELANTERA Y TRASERA	Nº PLANO 6 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

Alzado lateral izquierdo

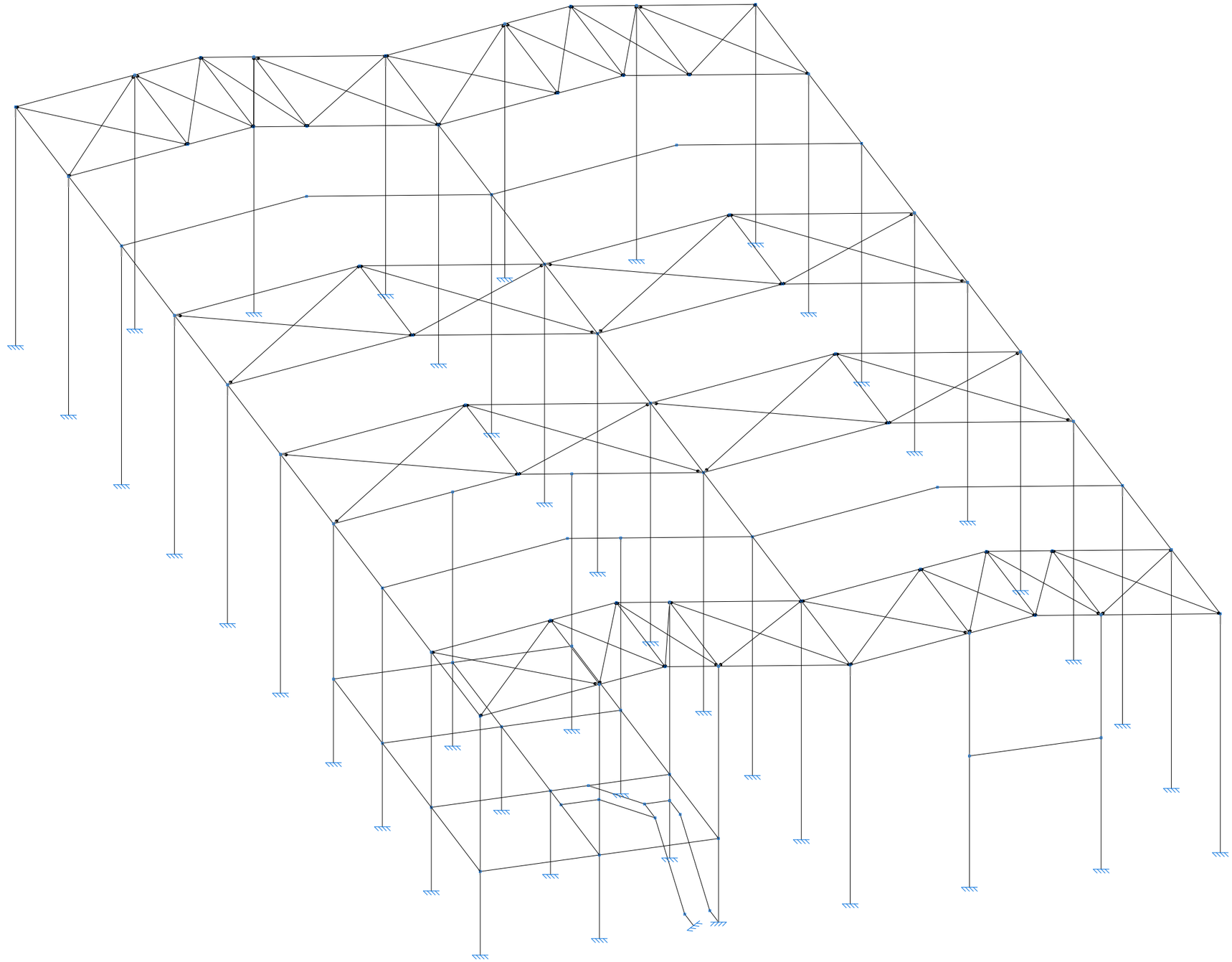


Alzado lateral derecho



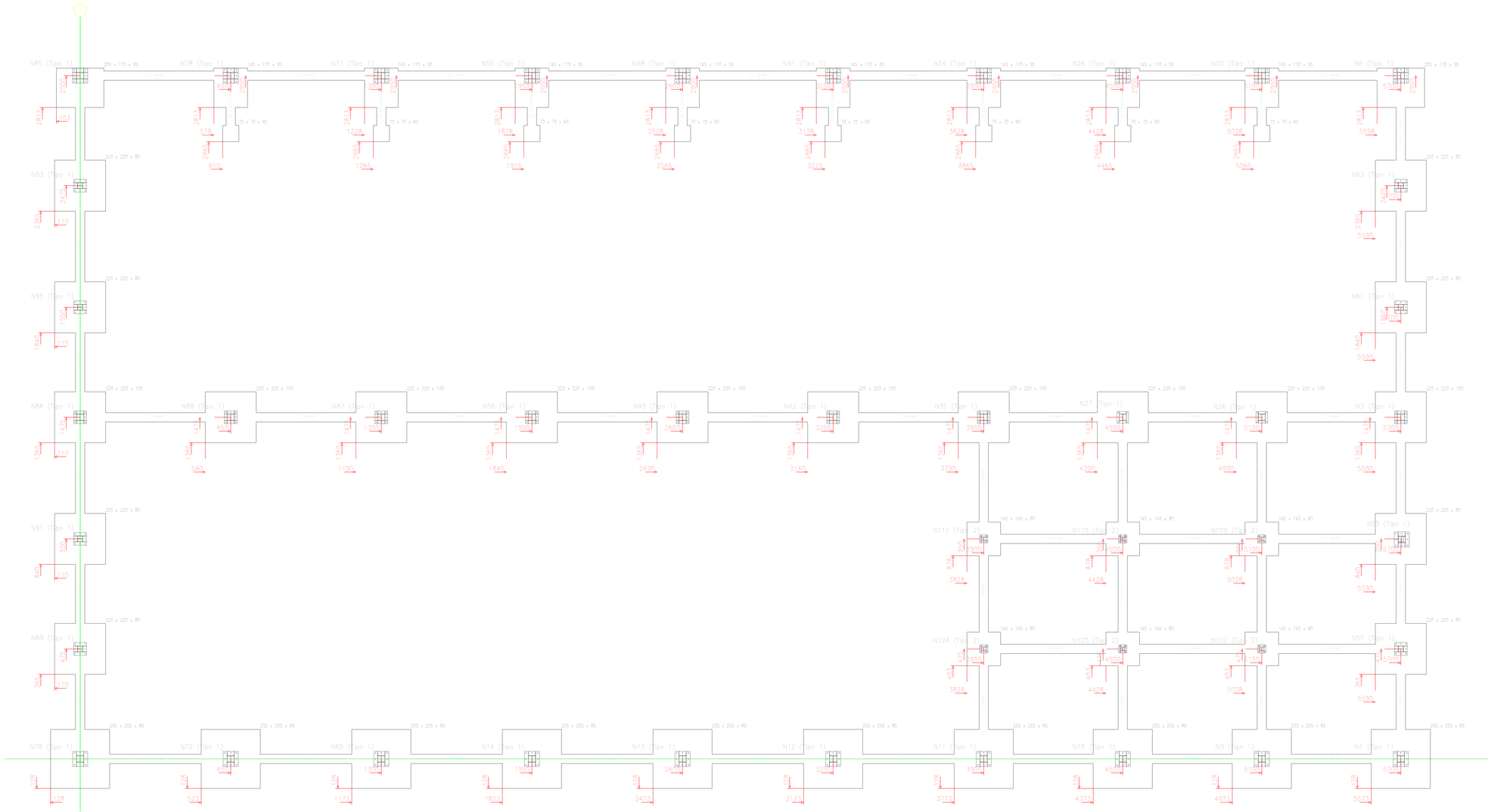
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:100	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería ALZADOS LATERALES	Nº PLANO 7 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

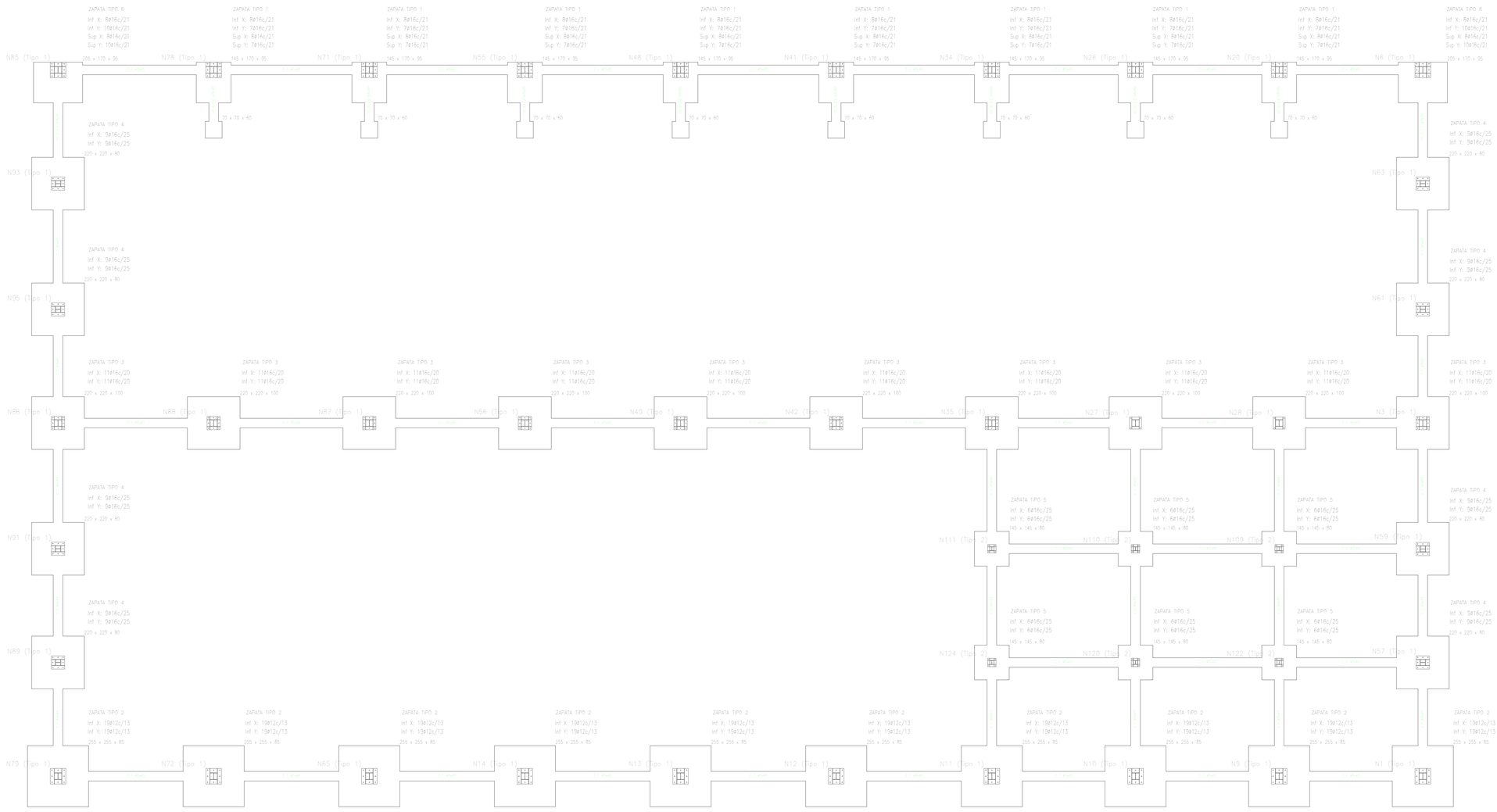


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	
DIBUJADO	Octubre 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
COMPROBADO				

ESCALA:	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería ESTRUCTURA ALÁMBRICA 3D	Nº PLANO 8 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



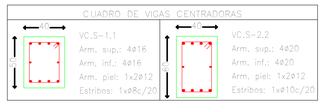
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				
ESCALA: 1:100	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería REPLANTEO DE PILARES			Nº PLANO 9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	ø8	939,8	408	
	ø10	70,4	48	
	ø12	3197,2	3122	
	ø16	1701,0	2953	
	ø20	222,7	604	7135

Cuadro de pernos		
Referencia	Pernos de Placa de Anclaje	Dimensión de Placa de Anclaje
N1, N3, N6, N9, N10, N11, N12, N13, N14, N20, N26, N27, N28, N34, N35, N41, N42, N48, N49, N55, N56, N57, N59, N61, N63, N65, N71, N72, N78, N79, N85, N86, N87, N88, N89, N91, N93 y N95	8 Pernos ø 32	Placa base (550x550x20)
N109, N110, N111, N120, N122 y N124	4 Pernos ø 16	Placa base (350x350x16)

CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS



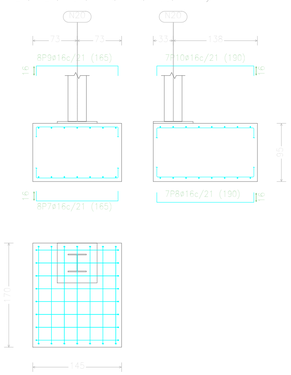
CUADRO DE VIGAS DE ATADO



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Octubre 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				
ESCALA: 1:100	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería PLANTA DE CIMENTACIÓN			Nº PLANO 10
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

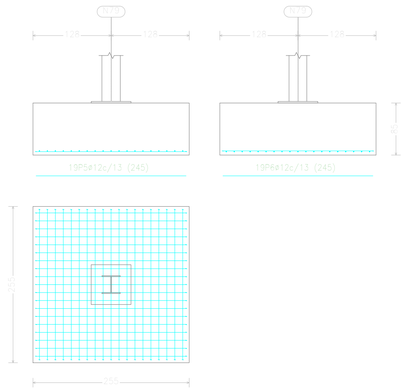
ZAPATA TIPO 1

N20, N26, N34, N41, N48, N55, N71 y N78



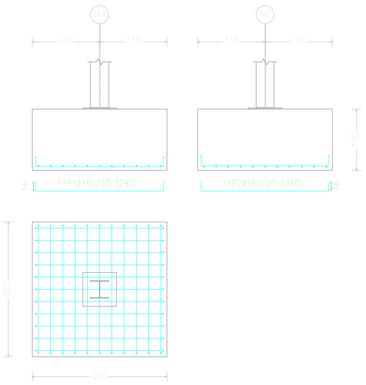
ZAPATA TIPO 2

N79, N72, N65, N14, N13, N12, N11, N10, N9 y N1



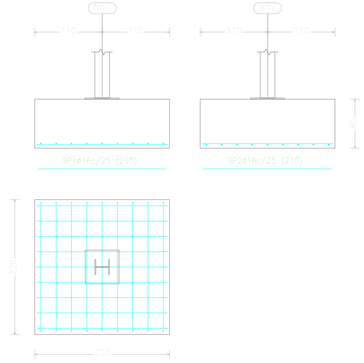
ZAPATA TIPO 3

N3, N27, N28, N35, N42, N49, N56, N86, N87 y N88



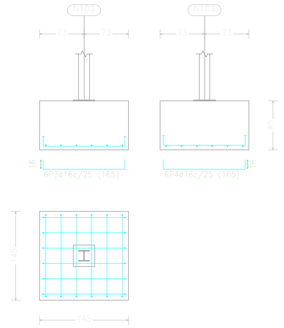
ZAPATA TIPO 4

N57, N59, N61, N63, N89, N91, N93 y N95



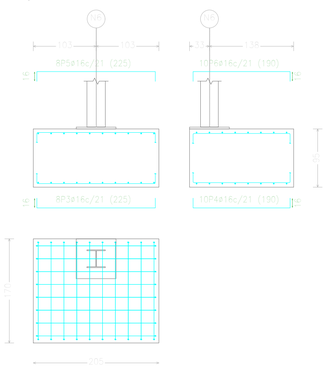
ZAPATA TIPO 5

N109, N110, N111, N120, N122 y N124

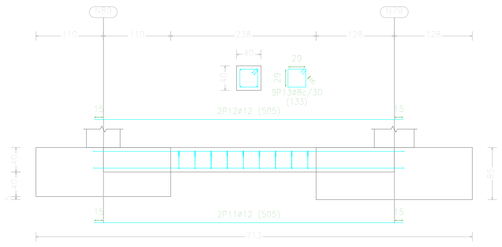


ZAPATA TIPO 6

N6 y N85

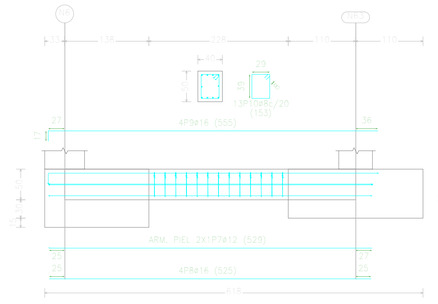


VIGA DE ATADO

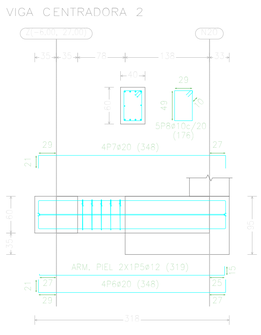


VIGA CENTRADORA 1

VC.S-1.1 [N6-N63]



VIGA CENTRADORA 2



ZAPATA	UNIDADES	GEOMETRÍA	ARMADO
TIPO 1	8	DIMENSIÓN EN X: 145 cm DIMENSIÓN EN Y: 170 cm CANTO: 95 cm	Inf. X: 8ø16c/21 Inf. Y: 7ø16c/21 Sup. X: 8ø16c/21 Sup. Y: 7ø16c/21
TIPO 2	10	DIMENSIÓN EN X: 255 cm DIMENSIÓN EN Y: 255 cm CANTO: 85 cm	Inf. X: 19ø12c/13 Inf. Y: 19ø12c/13
TIPO 3	10	DIMENSIÓN EN X: 220 cm DIMENSIÓN EN Y: 220 cm CANTO: 100 cm	Inf. X: 11ø16c/20 Inf. Y: 11ø16c/20
TIPO 4	8	DIMENSIÓN EN X: 220 cm DIMENSIÓN EN Y: 220 cm CANTO: 80 cm	Inf. X: 9ø16c/25 Inf. Y: 9ø16c/25
TIPO 5	6	DIMENSIÓN EN X: 145 cm DIMENSIÓN EN Y: 145 cm CANTO: 80 cm	Inf. X: 6ø16c/25 Inf. Y: 6ø16c/25
TIPO 6	2	DIMENSIÓN EN X: 205 cm DIMENSIÓN EN Y: 170 cm CANTO: 95 cm	Inf. X: 8ø16c/21 Inf. Y: 10ø16c/21 Sup. X: 8ø16c/21 Sup. Y: 10ø16c/21

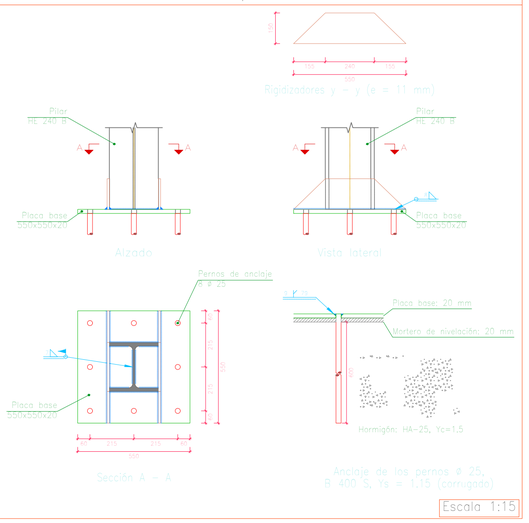
VIGA DE ATADO	GEOMETRÍA	ARMADO
C. 1	DIMENSIÓN EN X: 40 cm CANTO: 40 cm	SUP.: 2ø12 INF.: 2ø12 ESTRIBOS: 1ø8c/30

VIGA CENTRADORA	GEOMETRÍA	ARMADO
TIPO 1 VC. S 2.2.	DIMENSIÓN EN X: 40 cm CANTO: 60 cm	SUP.: 4ø20 INF.: 4ø20 ARM. PIEL: 1x2ø12 ESTRIBOS: 1ø10c/25
TIPO 2 VC. S 1.1.	DIMENSIÓN EN X: 40 cm CANTO: 50 cm	SUP.: 4ø16 INF.: 4ø16 ARM. PIEL: 1x2ø12 ESTRIBOS: 1ø8c/25

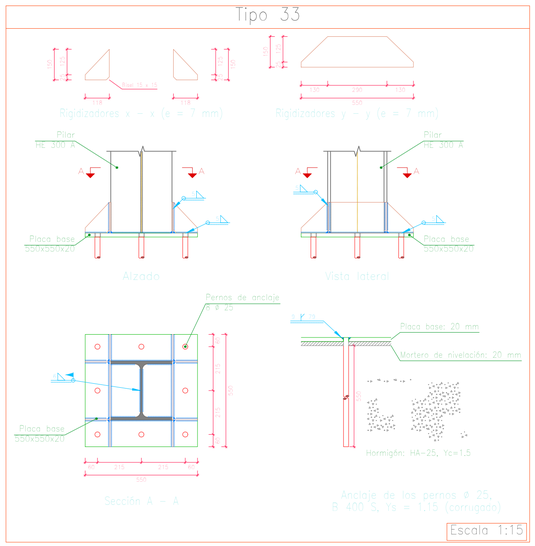
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Octubre 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

ESCALA:	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería	Nº PLANO
1:50	ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO	11
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

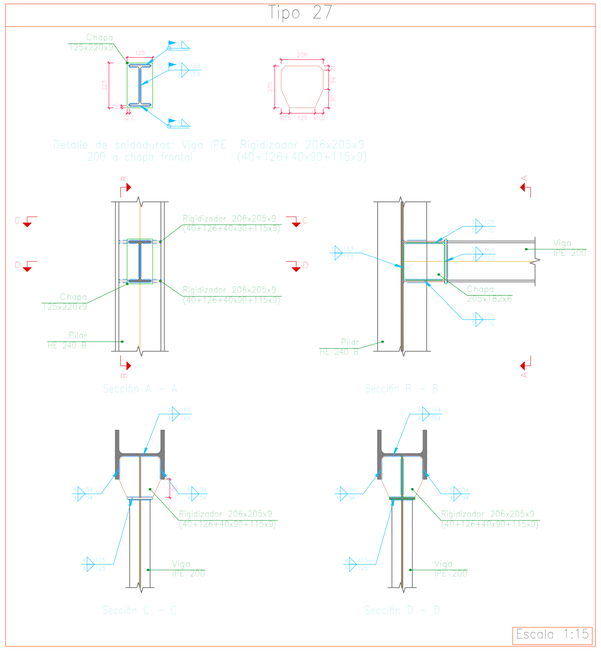
Tipo 11



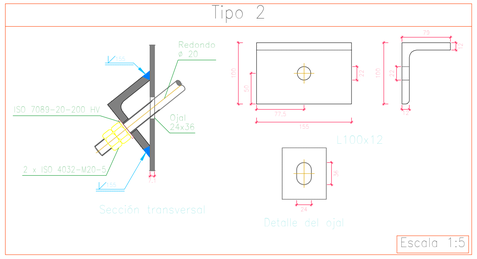
Tipo 33



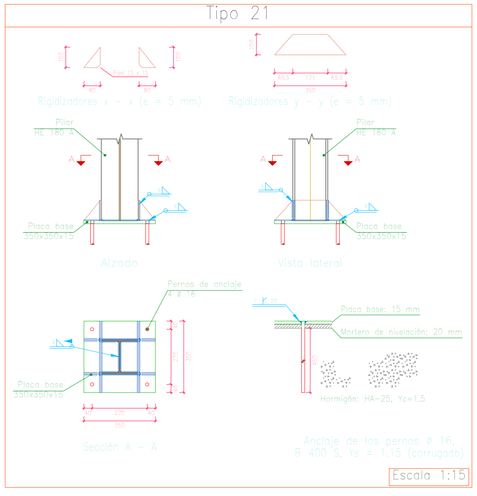
Tipo 27



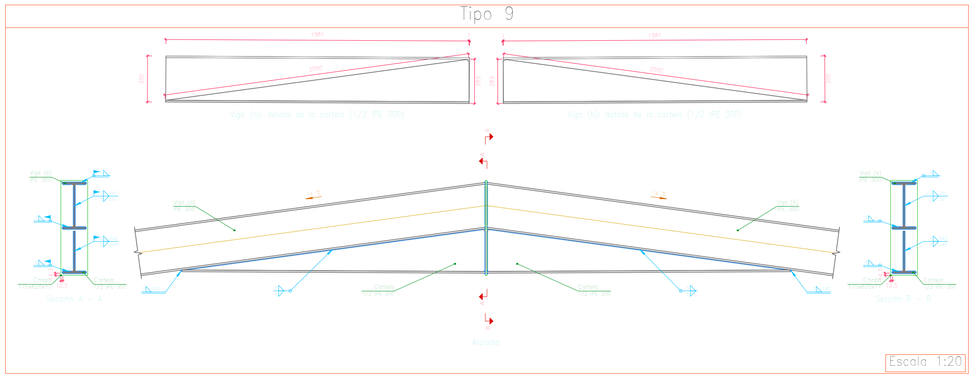
Tipo 2



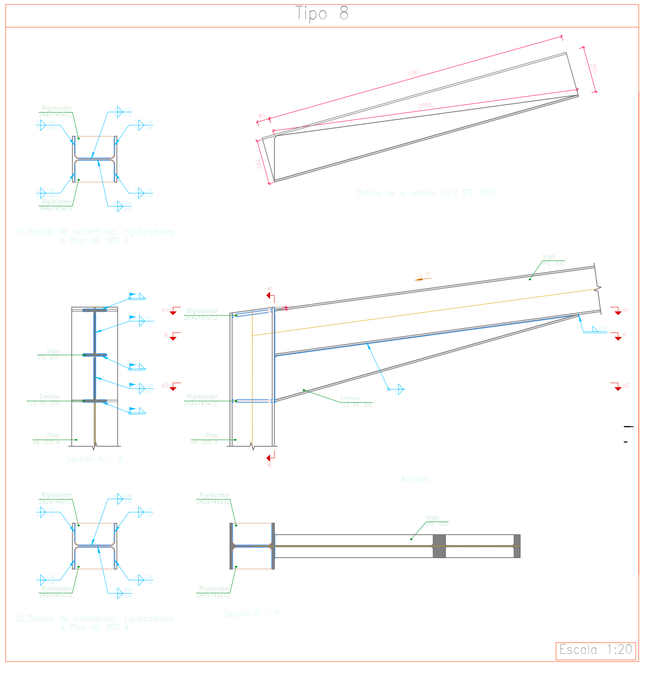
Tipo 21



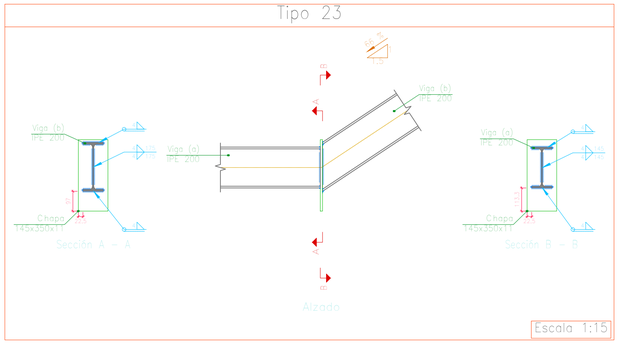
Tipo 9



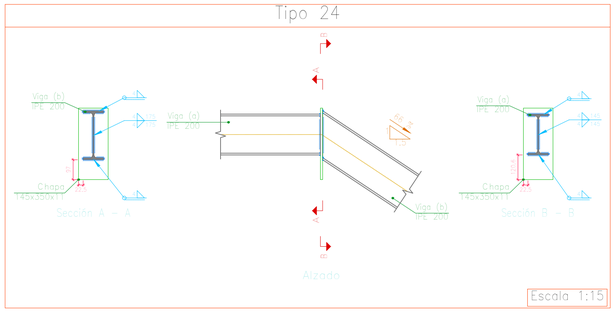
Tipo 8



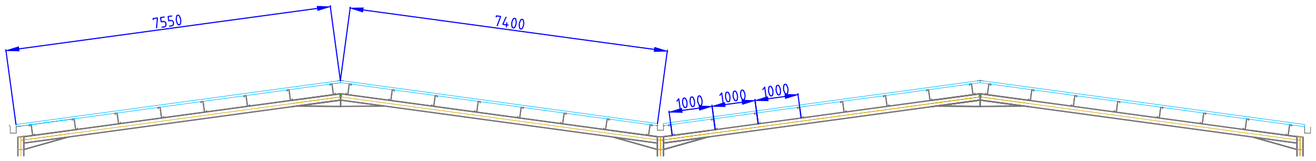
Tipo 23



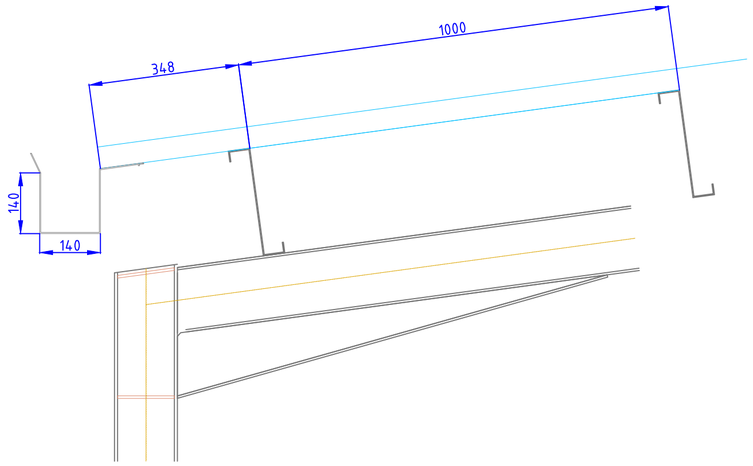
Tipo 24



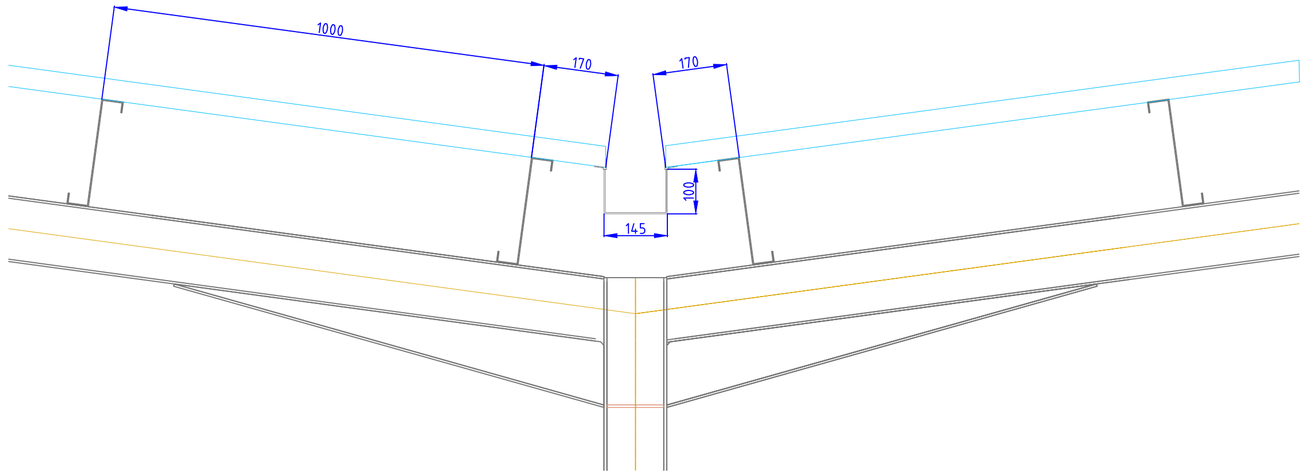
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Octubre 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				
ESCALA:	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería			Nº PLANO 12
	UNIONES			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



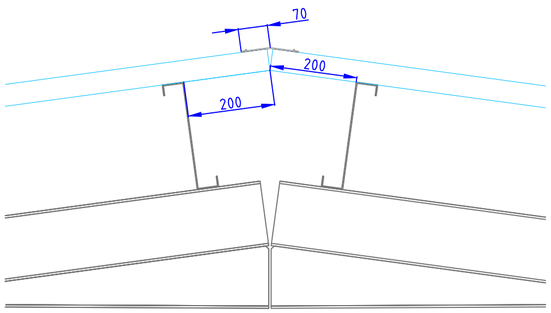
DETALLE CANALÓN EXTREMO
ESCALA 1:10



DETALLE CANALÓN CENTRAL
ESCALA 1:10

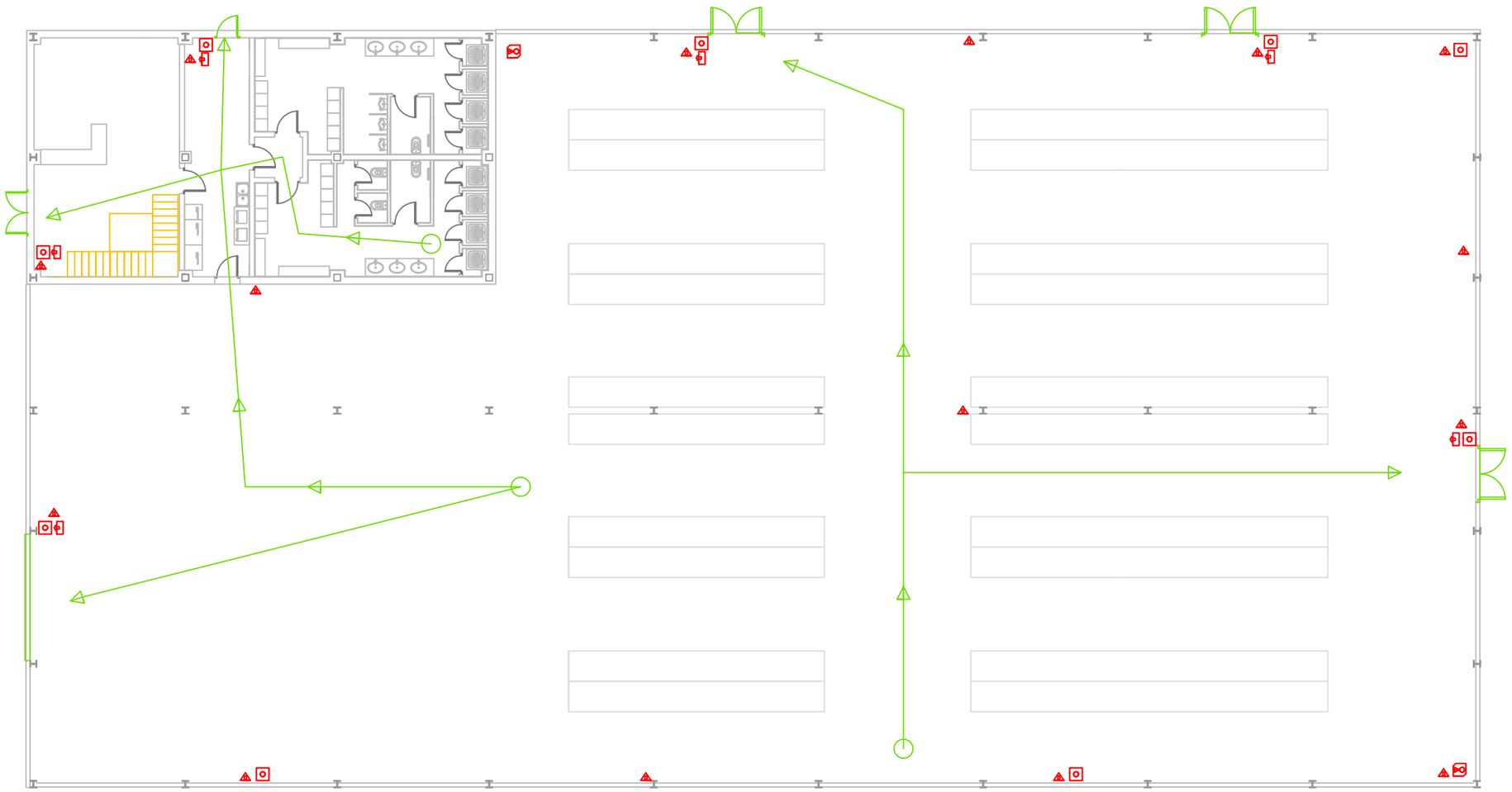


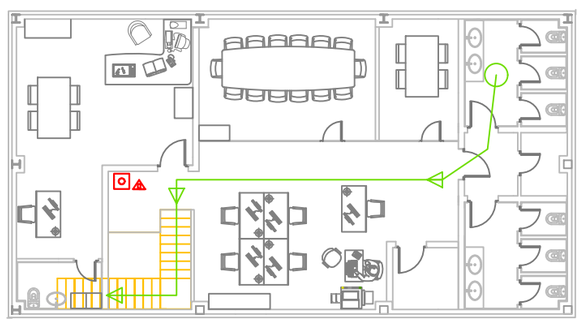
DETALLE CUMBRERA
ESCALA 1:10



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:100	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería CORREAS	Nº PLANO 13 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:





LEYENDA	
Símbolo	Definición
	Extintor de polvo ABC
	Sirena-Alarma
	Señal Salida de Emergencia
	Señal Pulsador de alarma
	Recorrido de evacuación

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR JAÉN
DIBUJADO	Mayo 2018	DAVID MORAL SÁNCHEZ		
COMPROBADO				

ESCALA: 1:200	Cálculo estructural de una construcción industrial con pórticos dobles y cimentación de medianería Protección contra incendios	Nº PLANO 14 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

DOCUMENTO 3:

PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS 216
1.1. Disposiciones generales 216
1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general 216
1.1.2. Documentación del contrato de obra 216
1.2. Disposiciones facultativas 217
1.2.1. Delimitación de funciones de los agentes intervinientes 217
1.2.2. El promotor 217
1.2.3. El proyectista 218
1.2.4. El constructor 218
1.2.5. El director de obra 220
1.2.6. El director de la ejecución de la obra 222
1.2.7. El coordinador de seguridad y salud 224
1.2.8. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 225
1.3. Obligaciones y derechos generales del constructor 225
1.3.1. Verificación de los documentos del proyecto 225
1.3.2. Plan de seguridad y salud 226
1.3.3. Proyecto de control de calidad 226
1.3.4. Oficina en la obra 226
1.3.5. Representación del contratista. Jefe de obra 227
1.3.6. Presencia del constructor en la obra. 227
1.3.7. Trabajos no estipulados expresamente 228
1.3.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto 228
1.3.9. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa 228
1.3.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero 229
1.3.11. Faltas de personal 229
1.3.12. Subcontratas 229
1.4. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación 230
1.4.1. Daños materiales 230
1.4.2. Responsabilidad civil 230
1.5. Prestaciones generales relativas a trabajos, matreriales y medios auxiliares 232

1.5.1. Caminos y accesos 232
1.5.2. Replanteo 232
1.5.3. Inicio de la obra. Ritmo de la ejecución de los trabajos 233
1.5.4. Orden de los trabajos 233
1.5.5. Facilidades para los contratistas 233
1.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 234
1.5.7. Prorroga por causa de fuerza mayor 234
1.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la oba 234
1.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos 234
1.5.10. Documentación de obras ocultas 235
1.5.11. Trabajos defectuosos 235
1.5.12. Vicios ocultos 236
1.5.13. Mareriales y aparatos. Su procedencia 236
1.5.14. Presentación de muestras 236
1.5.15. Mareriales no utilizables 237
1.5.16. Materiales y aparatos defectuosos 237
1.5.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 238
1.5.18. Limpieza de las obras 238
1.5.19. Obras sin prescripciones 238
1.6. Recepciones de edificios y obras anejas 238
1.6.1. Acta de recepción 238
1.6.2. Acta de recepción 240
1.6.3. Acta de recepción 240
1.6.4. Medición definitiva de los trabajos deliquidación provisional de la obra 242
1.6.5. Plazo de garantía 243
1.6.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 243
1.6.7. Recepción definitiva 243
1.6.8. Prorroga del plazo de garantía 243
1.6.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 244
2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS 244
2.1. Principio general 244
2.2. Fianzas 244
2.2.1. Fianza en subasta pública 245
2.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza 246
2.2.3. Devolución de fianzas 246

2.2.4. Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales..... 246
2.3. Precios..... 246
2.3.1. Composición de los precios unitarios..... 246
2.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata..... 248
2.3.3. Precios contradictorios..... 249
2.3.4. Reclamación de aumento de precios..... 249
2.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios..... 249
2.3.6. Revisión de los precios contradictorios..... 250
2.3.7. Acopio de materieles..... 250
2.4.1. Administración..... 250
2.4.2. Liquidación de obras por administración..... 252
2.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada..... 253
2.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos..... 253
2.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros..... 253
2.4.6. Responsabilidades del constructor..... 254
2.5.1. Formas de abono de las obras..... 254
2.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones..... 256
2.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas..... 257
2.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada..... 257
2.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados..... 258
2.5.6. Pagos..... 258
2.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía..... 258
2.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras..... 259
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES..... 260
2.1. Condiciones generales..... 260
2.1.1. Calidad de los materiales..... 260
2.1. Materiales para gormigones y morteros..... 261
2.1.1. Aridos..... 261
2.1.2. Agua para amasado..... 262
2.1.3. Aditivos..... 263
2.1.4. Cemento..... 264
3.3 Acero..... 264
3.3.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras..... 264
3.4 Productos auxiliares de hormigones..... 265

3.4.1. Productos para curado de hormigones 265
3.4.2. Desencofrantes. 265
3.5 Encofrados y cimbras 265
3.5.1. Encofrado de pilares, vigas y arcos 265
3.6 Materiales de cubierta 266
3.6.1. Impermeabilizantes 266
3.7 Materiales de fábrica y forjados 266
3.7.1. Fábrica de ladrillo y bloque 266
3.7.2. Viguetas prefabricadas 267
3.7.3. Bovedillas. 267
3.8 Materiales para cerámicos 267
3.8.1. Paneles sándwich 267
3.8.2. Cerramientos interiores de yeso laminado. 268
3.8.3. Vidrio. 268
3.9 Materiales para solados y alicatados 268
3.9.1. Baldosas y losas de terrazo 268
3.9.2. Rodapiés de terrazo 270
3.9.3. Azulejos 270
3.10 Carpintería metálica 271
3.10.1. Ventanas y puertas 271
4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO 271
4.1. Movimiento de tierras 271
4.1.1. Excavación en zanjas y pozos 271
4.1.2. Preparación de cimentaciones. 274
4.2. Hormigones 274
4.2.1. Dosificación de hormigones 274
4.2.2. Fabricación de hormigones. 274
4.2.3. Mezcla en obra. 275
4.2.4. Transporte de hormigón. 275
4.2.5. Puesta en obra del hormigón. 276
4.3. Morteros 280
4.3.1. Dosificación de los morteros 280
4.3.2. Fabricación de morteros 280

4.3.3. Medición y abono 280
4.4. Armaduras 280
4.4.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras 280
4.4.2. Medición y abono 280
4.5. Albañilería 281
4.5.1. Fabrica de ladrillo 281
4.5.2. Formación de peldaños 283
4.5.3. Partición interior de yeso laminado 283
4.6. Aislamientos 283
4.6.1. Descripción 283
4.6.2. Condiciones previas. 283
4.6.3. Ejecución. 284
4.6.4. Control. 285
4.6.5. Medición 285
4.6.6. Mantenimiento. 285
4.7. Solados y alicatados 286
4.7.1. Solado de baldosas de terrazo 286
4.7.2. Solados 286
4.7.3. Alicatados de azulejos. 287
4.8. Carpintería metálica. 287
4.9. Pintura. 288
4.9.1. Condiciones generales de preparación del soporte. 288
4.9.2. Aplicación de la pintura. 289
4.9.3. Medición y abono. 290

1. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones generales

1.1.1. Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. Documentación del contrato de obra

Artículo 1. Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráfica.

1.2. Disposiciones facultativas

1.2.1. Delimitación de funciones de los agentes intervinientes

Articulo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal está comprendido en el siguiente grupo de edificaciones destinadas a uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

La titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

1.2.2. El promotor

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

1.2.3. El proyectista

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero industrial y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

1.2.4. El constructor

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

- Ordenar dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las resglas de la Buena construcción. A tal efecto, ostenta la

jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

- Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

1.2.5. El director de obra

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

- Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.

- Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

- Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.

- A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.6. El director de la ejecución de la obra

Artículo 7. Corresponde al aparejador o arquitecto técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

- Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

- Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.

- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

- Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

1.2.7. El coordinador de seguridad y salud

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

1.2.8. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

1.3. Obligaciones y derechos generales del constructor

1.3.1. Verificación de los documentos del proyecto

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

1.3.2. Plan de seguridad y salud

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

1.3.3. Proyecto de control de calidad

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero o aparejador de la dirección facultativa.

1.3.4. Oficina en la obra

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.

- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.

- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

1.3.5. Representación del contratista. Jefe de obra.

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

1.3.6. Presencia del constructor en la obra.

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.3.7. Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

1.3.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Artículo 16. El constructor podrá requerir del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.3.9. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

1.3.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero

Artículo 18. El constructor no podrá recusar a los ingenieros, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

1.3.11. Faltas de personal

Artículo 19. El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

1.3.12. Subcontratas

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

1.4. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

1.4.1. Daños materiales

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

- Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

1.4.2. Responsabilidad civil

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.5. Prestaciones generales relativas a trabajos, matreriales y medios auxiliares

1.5.1. Caminos y accesos

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

1.5.2. Replanteo

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

1.5.3. Inicio de la obra. Ritmo de la ejecución de los trabajos

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

1.5.4. Orden de los trabajos

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

1.5.5. Facilidades para los contratistas

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán bajo la decisión que resuelva la dirección facultativa.

1.5.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Articulo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el ingeniero en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.5.7. Prorroga por causa de fuerza mayor

Articulo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del ingeniero. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.5.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la oba

Articulo 30. El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.5.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Articulo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el ingeniero o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

1.5.10. Documentación de obras ocultas

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al ingeniero; otro, al aparejador; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.5.11. Trabajos defectuosos

Articulo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones

preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el ingeniero de la obra, quien resolverá.

1.5.12. Vicios ocultos

Artículo 34. Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

1.5.13. Mareriales y aparatos. Su procedencia

Artículo 35. El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.5.14. Presentación de muestras

Artículo 36. A petición del ingeniero, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

1.5.15. Mareriales no utilizables

Artículo 37. El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

1.5.16. Materiales y aparatos defectuosos

Articulo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.5.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.5.18. Limpieza de las obras

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

1.5.19. Obras sin prescripciones

Articulo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.6. Recepciones de edificios y obras anejas

1.6.1. Acta de recepción

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (ingeniero) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días

desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

1.6.2. Acta de recepción

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.3. Acta de recepción

Articulo 44. El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de

aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

  Dicha documentación según el CTE se compone de:

  - Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.

  - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

  - Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.

  - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

  La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

  Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

  - Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio preofesional.

- CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados

1.6.4. Medición definitiva de los trabajos deliquidación provisional de la obra

Articulo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

1.6.5. Plazo de garantía

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

1.6.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

1.6.7. Recepción definitiva

Articulo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción

1.6.8. Prorroga del plazo de garantía

Articulo 49. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

2.1. Principio general

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2.2. Fianzas

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.

- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

2.2.1. Fianza en subasta pública

Articulo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

2.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Articulo 54. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

2.2.3. Devolución de fianzas

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos…

2.2.4. Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del ingeniero director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

2.3. Precios

2.3.1. Composición de los precios unitarios

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

- COSTES DIRECTOS

    - La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

    - Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

    - Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

    - Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

    - Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

- COSTES INDIRECTOS

  Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

- GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

- BENEFICIO INDUSTRIAL

  El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

- PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

  Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

- PRECIO DE CONTRATA

  El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

  El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

  .

2.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

2.3.3. Precios contradictorios

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el ingeniero y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.3.4. Reclamación de aumento de precios

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

2.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

2.3.6. Revisión de los precios contradictorios

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato. En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

2.3.7. Acopio de materieles

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

2.4. Obras por administración.

2.4.1. Administración.

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Articulo 65. se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio ingeniero director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Articulo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

  - Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del ingeniero director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

  - Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con

su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

2.4.2. Liquidación de obras por administración.

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

2.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

Articulo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

2.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Articulo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al ingeniero director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

2.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero director, éste advirtiese que los

rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

2.4.6. Responsabilidades del constructor.

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

2.5. Valoración y abono de los trabajos.

2.5.1. Formas de abono de las obras.

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

  Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del ingeniero director.

  Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

2.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones.

Articulo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el ingeniero director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del ingeniero director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el ingeniero director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el ingeniero director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

2.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del ingeniero director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del ingeniero director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el ingeniero director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

2.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

2.5.6. Pagos.

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

2.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el ingeniero director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

2.6. Indemnizaciones mutuas

2.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

1.1.2. Demora de los pagos por parte del propietario.

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

2.1. Condiciones generales

2.1.1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

2.1.2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar

su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

2.1.3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

2.1.4. Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.1. Materiales para gormigones y morteros

2.1.1. Aridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo

empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

En lo referente a la limitación del tamaño, se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE.

2.1.2. Agua para amasado.

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO4, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.

- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.

- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.

- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.

- Demás prescripciones de la EHE.

2.1.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

- Se establecen los siguientes límites: Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

2.1.4. Cemento

Se entiende como un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

3.3 Acero

3.3.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 21.000 kN/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 42 kN/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 52,5 kN/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

3.4 Productos auxiliares de hormigones

3.4.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

3.4.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

3.5 Encofrados y cimbras

3.5.1. Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

3.6 Materiales de cubierta

3.6.1. Impermeabilizantes

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

3.7 Materiales de fábrica y forjados

3.7.1. Fábrica de ladrillo y bloque

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 1 kN/cm².
- Ladrillos perforados = 1 kN/cm².
- Ladrillos huecos = 0,5 kN/cm².

3.7.2. Viguetas prefabricadas

Las viguetas serán pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

3.7.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

3.8 Materiales para cerámicos

3.8.1. Paneles sándwich

Los cerramientos opacos del edificio sin función estructural, están constituidos por elementos prefabricados ligeros con sujeción a la estructura del edificio. Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado.

El panel es suministrara con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como la su resistencia a las solicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentaran la forma adecuada y se suministraran con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unió entre paneles y los elementos de la fachada, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Cuando la rigidez de los paneles no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc, a través de los cuales es realizará la fijación. Se indicaran las tolerancias que permitan el sistema de fijación, el aplomo entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedaran protegidos de la corrosión.

3.8.2. Cerramientos interiores de yeso laminado.

Cerramiento de paneles prefabricados de yeso laminado unidos con adhesivos en base de escayola, que constituyen las particiones interiores.

Se deberán verificar las condiciones del fabricante.

3.8.3. Vidrio.

Partición interior, formada por dos vidrios separados por una cámara de aire, anclada con juntas y bastidor de PVC.

El material de sellado deberá ser de naturaleza imputrescible e impermeable.

En el soporte se colocará cartón asfáltico de 0,30 cm de grosor antes de comenzar la ejecución del panel.

3.9 Materiales para solados y alicatados

3.9.1. Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.

- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.

- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.

- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.

- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de ±0,5 mm.

- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.

- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.

- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

3.9.2. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

3.9.3. Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.

- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.

- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.

- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.

- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.

- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

3.10 Carpintería metálica

3.10.1. Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

4.1. Movimiento de tierras

4.1.1. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus

cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanja, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como

mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

4.1.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

4.2. Hormigones

4.2.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

4.2.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

4.2.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

4.2.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

4.2.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

4.2.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

4.2.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

4.2.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

4.2.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

4.2.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.
- Durante el hormigonado:
- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0º C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.

- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.

- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

4.2.11. Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

4.3. Morteros

4.3.1. Dosificación de los morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

4.3.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

4.3.3. Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m^3, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

4.4. Armaduras

4.4.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

4.4.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

4.5. Albañilería

4.5.1. Fabrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m^3 de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m^2, según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre “a restregón”.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

4.5.2. Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

4.5.3. Partición interior de yeso laminado

Una vez replanteadas las particiones y los marcos de las puertas, se colocarán reglas telescópicas en cantos, encuentros y a lo largo de la partición cada 2-3 m. nivelará el suelo para enganchar una banda elástica que reciba los paneles.

Las regatas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del grosor de la partición. Los encuentros de las particiones con otros cerramientos se realizarán mediante regata suficiente para recibir las placas y una banda de poliestireno para realizar la junta.

La partición ha de ser estable, plana y aplomada. En cualquier punto ha de ser resistente a una fuerza normal de penetración de 100 kg y a una energía de impacto de 12 kg x m, sin que se produzca deformación aparente.

4.6. Aislamientos

4.6.1. Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

4.6.2. Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

4.6.3. Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aísle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

4.6.4. Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.

- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

4.6.5. Medición

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

4.6.6. Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del

aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

4.7. Solados y alicatados

4.7.1. Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

4.7.2. Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

4.7.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

4.8. Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

4.9. Pintura.

4.9.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28º C ni menor de 6º C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

4.9.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte.

Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

4.9.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas. Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliaries sean precisos.



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

DOCUMENTO 4:

MEDICIONES

C01	1. MOVIMIENTO DE TIERRAS					
ADE010	**M3**	**EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS**				
	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Zapata tipo 1	8	1,7	1,45	0,95	2,34175	18,734
Zapata tipo 2	10	2,55	2,55	0,85	5,527125	55,27125
Zapata tipo 3	10	2,2	2,2	1	4,84	48,4
Zapata tipo 4	8	2,2	2,2	0,8	3,872	30,976
Zapata tipo 5	6	1,45	1,45	0,8	1,682	10,092
Zapata tipo 6	2	1,7	2,05	0,95	3,31075	6,6215
Viga de atado	1	193,1	0,4	0,4	30,896	30,896
viga centradora 1	1	6,24	0,4	0,6	1,4976	1,4976
viga centradora 2	1	4,55	0,4	0,5	0,91	0,91
					Cantidad total:	**203,398**

ADT010	**M3**	**TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE OBRA**				
	Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Zapata tipo 1	8	1,7	1,45	0,95	2,34175	18,734
Zapata tipo 2	10	2,55	2,55	0,85	5,527125	55,27125
Zapata tipo 3	10	2,2	2,2	1	4,84	48,4
Zapata tipo 4	8	2,2	2,2	0,8	3,872	30,976
Zapata tipo 5	6	1,45	1,45	0,8	1,682	10,092
Zapata tipo 6	2	1,7	2,05	0,95	3,31075	6,6215
Viga de atado	1	193,1	0,4	0,4	30,896	30,896
viga centradora 1	1	6,24	0,4	0,6	1,4976	1,4976
viga centradora 2	1	4,55	0,4	0,5	0,91	0,91
					Cantidad total:	**203,39835**

C02	2. CIMENTACIONES Y SOLERAS
C01ZH01	**M3** **HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa**
	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una

cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Zapata tipo 1	8	1,7	1,45	0,95	2,34175	18,734
Zapata tipo 2	10	2,55	2,55	0,85	5,527125	55,27125
Zapata tipo 3	10	2,2	2,2	1	4,84	48,4
Zapata tipo 4	8	2,2	2,2	0,8	3,872	30,976
Zapata tipo 5	6	1,45	1,45	0,8	1,682	10,092
Zapata tipo 6	2	1,7	2,05	0,95	3,31075	6,6215
					Cantidad total:	**170,09475**

C01ZH01 **M3** **HORMIGÓN DE LIMPIEZA**

Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Zapata tipo 1	8	1,7	1,45	0,1	0,2465	1,972
Zapata tipo 2	10	2,55	2,55	0,1	0,65025	6,5025
Zapata tipo 3	10	2,2	2,2	0,1	0,484	4,84
Zapata tipo 4	8	2,2	2,2	0,1	0,484	3,872
Zapata tipo 5	6	1,45	1,45	0,1	0,21025	1,2615
Zapata tipo 6	2	1,7	2,05	0,1	0,3485	0,697
					Cantidad total:	**19,145**

CHH020 **M3** **HORMIGÓN EN MASA**

Hormigón HM-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Zapata tipo 1	8	0,7	0,7	0,6	0,294	2,352
					Cantidad total:	**2,352**

CAV010 **M3** **VIGA ENTRE ZAPATA**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Viga de atado	1	193,1	0,4	0,4	30,896	30,896
					Cantidad total:	**30,896**

CAV030	M3	VIGA CENTRADORA ENTRE ZAPATA				
	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
viga centradora 1	1	6,24	0,4	0,6	1,4976	1,4976
viga centradora 2	1	4,55	0,4	0,5	0,91	0,91
					Cantidad total:	**2,4076**

ANS010	M2	SOLERA DE HORMIGÓN				
	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Superficie de parcela	1	40	69,2		2768	2768
					Cantidad total:	**2768**

UXF040	M2	CAPA DE ACABADO PARA PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA				
	Capa de acabado para pavimento de mezcla bituminosa, aplicada en dos manos, realizada con lechada bituminosa homogénea (slurry), color negro, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión asfáltica, con un rendimiento de 3 kg/m² cada mano, sin incluir la preparación del soporte.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Solera nave	1	57,42	29,9		1716,9	1716,858
Planta baja de oficinas	-1				-185,57	-185,57
					Cantidad total:	**1531,288**

C03	3. ESTRUCTURA					
EAS010	**KG**	**ACERO ESTRUCTURAL**				
	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
HE 300 A	26493,75	300				26493,75

HE 180 A	1770,19	49,78				1770,19
HE 240 B	7096,83	85,228				7096,83
IPE 300 (CARTELAS)	15830,07	297,7				15830,07
IPE 140	2928,83	227,5				2928,83
IPE 200	1794,17	80,195				1794,17
IPE 270	1369,2	38				1369,2
R 20	969,98	393,317				969,98
CHS 50.0X4.0	201,93	44,5				201,93
					Cantidad total:	**58454,95**

EAT030	**KG**	**ACERO EN CORREAS METÁLICAS**				
	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos. 7,99 Kg/m					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Correa ZF-250X2,5	28	57			1596	12752,04
					Cantidad total:	**12752,04**

EA S005	**UD**	**PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES**				
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Placa tipo 1	38					38
					Cantidad total:	**38**

EA S007	**UD**	**PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES**				
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Placa tipo 5	6					6
					Cantidad total:	**6**

C04	**4. CERRAMIENTO Y FORJADO**
EHU020	**M2**	**FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGAS PLANAS , VIGUETAS PREFABRICADAS Y PILARES**
	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y pilares de 0,173 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m²,

compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m, con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Forjado de oficinas	1	19,5	9,5			185,25
					Cantidad total:	**185,25**

FPP020 **M2** **FACHADA PESADA DE PANEL ALVEOLAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO**

Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 2,5 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, montaje horizontal..

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Cerramiento de fachada principal	1	20		10	200,00	200
Cerramiento fachada trasera	1	29,5		10	295,00	295
Cerramiento lateral izq.	1	37,5		10	375,00	375
Cerramiento lateral derch.	1	57		10	570,00	570
Deducción huecos (1)	-1	5		4,5	22,50	-22,5
Deducción huecos (2)	-3	2		2,5	5,00	-15
					Cantidad total:	**1402,5**

RTR010 **M2** **FALSO TECHO CONTINUO DE YESO LAMINADO REFORZADO CON FIBRAS**

Falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura de madera (12,5+38), con resistencia al fuego EI 30, formado por una placa de yeso laminado reforzada con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados, con fibras de papel y fibras no combustibles en la masa de yeso que le confieren estabilidad frente al fuego. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Planta baja	1	19,5	9,5			185,25
Planta superior	1	19,5	9,5			185,25

					Cantidad total:	**370,5**

C05	**5. CUBIERTA Y PANEL DE FACHADA**					
QTM010	**M2**	**CUBIERTA INCLINADA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO**				
	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Cubierta	4,00	57,42	7,44		427,38	1709,51
					Cantidad total:	**1709,51**

QTE010	**ML**	**CANALÓN DE CHAPA GALVANIZADA**				
	Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Canalon exterior	2	57,42			57,42	114,84
Canalon interior	1	57,42			57,42	57,42
					Cantidad total:	**172,26**

QTE010	**ML**	**CUMBRERA DE CHAPA GALVANIZADA**				
	Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Cumbrera superior	2	57,42			57,42	114,84
					Cantidad total:	**114,84**

FLA010	**M2**	**FACHADA SIMPLE DE PANEL DE CHAPA PERFILADA DE ACERO**				
	Cerramiento de fachada simple formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Fachada principal	1	29,5		10	295,00	295
Fachada lateral izq.	1	19,5		10	195,00	195
Deducción huecos puerta (1)	-1	5		4,5	22,5	-22,5
Deducción huecos puerta (2)	-1	3		3	9	-9
Deducción huecos puerta (3)	-1	0,825		2,03	1,67475	-1,67475

Deducción huecos ventana corrida (1)	-1	4,5		1,5	6,75	-6,75
Deducción huecos ventana corrida (2)	-3	6		1,5	9	-27
					Cantidad total:	**423,08**

C06	**6. ALBAÑILERÍA**					
FFX010	**M2**	**HOJA EXT, DE FACHADA, DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO**				
	Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia; y formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Cerramiento oficinas	1	58		10	580	580
					Cantidad total:	**580,00**

FFR10	**M2**	**HOJA INTERIOR DE FACHADA, DE LADRILLO CERÁMICO PARA REVESTIR**				
	Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Cerramiento oficinas	1	58		10	580	580
					Cantidad total:	**580,00**

NAF010	**M2**	**AISLAMIENTO TÉRMICO EN FACHADA DE DOBLE HOJA DE FÁBRICA CARA VISTA**				
	Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica cara vista, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Cerramiento oficinas	1	58		10	580	580
					Cantidad total:	**580,00**

FTY010	**M2**	**SISTEMA "PANELSYSTEM" PANELES DE YESO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**				
	Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Planta baja	1	58		3	174	174

Planta superior	1	30		3	90	90
					Cantidad total:	**264,00**

FUD010	**M2**	**CERRAMIENTO DESLIZANTE ACRISTALADO SIN PERFILES VERTICALES, PARA INTERIOR**				
	Cerramiento acristalado, sistema deslizante, modelo A sin perfiles verticales, de 3 de altura total, formado por perfiles superiores anodizado color plata mate, de aluminio, un panel fijo con guía inferior y dos paneles deslizantes con kit de accesorios para el guiado inferior, con vidrio incoloro templado de seguridad, de 10 mm de espesor, con los cantos pulidos.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
compart. Oficinas	1	8,3	3		24,9	24,9
					Cantidad total:	**24,90**

RAG011	**M2**	**ALICATADO SOBRE SUPERFICIE SOPORTE INTERIOR DE FÁBRICA**				
	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Planta baja	1	28		3	84	84
Planta superior	1	16,18		3	48,54	48,54
					Cantidad total:	**132,54**

RAG012	**M2**	**ALICATADO SOBRE SUPERFICIE SOPORTE INTERIOR DE PLACAS DE YESO LAMINADO**				
	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Planta baja	1	54,8		3	164,4	164,4
Planta superior	1	29,82		3	89,46	89,46
					Cantidad total:	**253,86**

REG010	**UD**	**REVESTIMIENTO DE ESCALERA CON ELEMENTOS CERÁMICOS**				
	Revestimiento de escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 22 peldaños de 100 cm de anchura, mediante forrado con piezas de gres esmaltado, y zanquín colocado en un lateral. Recibido con mortero de cemento y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Escalera	1				1	1
					Cantidad total:	**1,00**

RSG010	**M2**	**SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS EN CAPA FINA**

Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Planta baja	1	19,5	9,5			185,25
Planta superior	1	19,5	9,5			185,25
					Cantidad total:	**370,5**

RST010	**M2**	**PAVIMENTO FLEXIBLE TEXTIL**

Pavimento de moqueta de fibra sintética 100% poliamida, bucle, suministrada en rollos de 4x20 m, colocada con adhesivo de contacto

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Planta superior	1	16,5	9,5			156,75
					Cantidad total:	**156,75**

RST100	**M2**	**RODAPIÉ DE PVC PARA PAVIMENTO TEXTIL**

Rodapié de PVC con fibra dura, de 60 mm de altura, fijado con adhesivo

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Planta superior	1	60				60
					Cantidad total:	**60**

C07	**7. CARPINTERÍA**
LPM010	**UD** **PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE MADERA**

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Puerta 82,5x203	13					13,00
					Cantidad total:	**13**

LPM010	**UD**	**PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE MADERA**

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Puerta 62,5x203	10					10,00
					Cantidad total:	**10**

LFA010	UD	PUERTA CORTAFUEGO DE ACERO GALVANIZADO				
	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Puerta emergencia	3				3	3
					Cantidad total:	**3**

LCA010	UD	PUERTA DE ACERO Y CRISTAL 300 X 350 CM				
	Puerta de acceso de doble hoja de vidrio abatible de 0,825 m de anchura cada una y altura de 2,03 m, con marco de acero galvanizado con acabado metalizado sobre tabique de 3 m de ancho por 3,5 m de altura acristalado. Incluso bulones, junquillo, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad. P.p. sellado de juntas con masilla elástica.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Puerta fachada principal	1				1	1
					Cantidad total:	**1**

LCL060	UD	CARPINTERÍA EXTERIOR ALUMINIO VENTANA FIJA				
	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo, de 80x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Ventanas p/baja	4				4,00	4,00
Ventanas p/sup.	2				2,00	2,00
					Cantidad total:	**6**

LCL060	UD	CARPINTERÍA EXTERIOR ALUMINIO VENTANA CORREDERA				
	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, corredera simple, de 100x60 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Ventanas vesturios p/ baja	14				14,00	14,00
Ventanas baños p/ sup.	4				4,00	4,00
					Cantidad total:	**18**

LFA050	M	VENTANA CORRIDA LAMINEX 1,5 M DE ALTURA

Metro lineal de ventana corrida, LAMINEX, realizada con perfilería de aluminio extruído en aleación 6063-T5, serie MC60,. Vidrio CLIMALIT compuesto por Cool-Lite 6 mm. Altura de 1,5 mm.

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Ventanas oficinas		18			18,00	18,00
					Cantidad total:	**18**

C08	**8. SANITARIOS**

C07SAN01	**UD**	**INODORO MERIDIAN ROCA**

Inodoro completo con salida dual (incluye taza, cisterna de alimentación inferior y tapa). DIMENSIONES: Longitud: 370 mm./ Ancho: 645 mm./ Altura: 790 m

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Inodoros p/baja	4				4,00	4,00
Inodoros p/sup.	7				7,00	7,00
					Cantidad total:	**11,00**

C07SAN02	**UD**	**LAVAVO DE PORCELANA THE GAP ROCA**

UD.Lavabo de porcelana (The Gap) semiempotrado en encimera. DIMESIONES:Longitud: 560 mm./Ancho: 400 mm./ Altura: 170 mm.

Lavavos p/baja	6				6,00	6,00
Lavavos p/sup.	5				5,00	5,00
					Cantidad total:	**11**

C07SAN03	**UD**	**CONJUNTO DUCHA EASY ROCA**

Ud Plato de ducha EASY ROCA acrílico con fondo antideslizante. DIMENSIONES:longitud: 800 mm./ Ancho: 800 mm./ Altura: 65 mm. Incluye puerta de acero galvanizado de 1 mm de espesor con manivela, tubería y alcachofa de salida de agua.

ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Plato de ducha	8				8,00	8
					Cantidad total:	**8**

C07SAN04	**UD**	**URINARIO MURAL ROCA**

Ud. Urinario de porcelana con entrada de agua superior. Incluye sistema de fijación, manguito y tapón de limpieza. No incluye sifón desagüe.DIMENSIONES: Longitud: 460 mm./ Ancho: 330 mm./ Altura: 720 mm.

Vestuario masculino	3				3,00	3
					Cantidad total:	**3**

C09	9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
IOX010	**UD**	**EXTINTOR**				
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Extintor	16				16	16
					Cantidad total:	**16**

IOD004	UD	PULSADOR DE ALARMA, CONVENCIONAL				
	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Pulsador alarma	10				10	10
					Cantidad total:	**10**

IOD005	UD	SIRENA INTERIOR				
	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación.					
ELEMENTO	*UNIDADES*	*LONGITUD*	*ANCHURA*	*ALTURA*	*PARCIALES*	*CANTIDAD*
Sirena alarma	2				2	2
					Cantidad total:	**2**



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de medios continuos y teoría de estructuras

DOCUMENTO 5:

PRESUPUESTO

Índice

1. INTRODUCCIÓN 306
2. PRECIOS SIMPLES 306
3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS 343
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO 354

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se detalla el presupuesto de construcción, para el cual se ha utilizando la base de datos de Cype ingenieros, con precios de materiales, manos de obra y maquinaria actualizados en el año 2017. La cantidad medida de cada partida se justifica en el documento 4 “Mediciones” del presente proyecto.

2. PRECIOS SIMPLES

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO			
C01		**1. MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
ADE010	**M3**	**EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS**			
		Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.			
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq01exn020b	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,383	48,42	18,54
				Subtotal equipo y maquinaria:	**18,54**
		MANO DE OBRA			
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,253	16,16	4,09
				Subtotal mano de obra:	**4,09**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	22,63	**0,4526**
				PRECIO UNITARIO:	**23,08**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO			
ADT010	**M3**	**TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE OBRA**			
		Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq04cab010c	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	0,023	40,17	0,92
				Subtotal equipo y maquinaria:	**0,92**

		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	0,92	**0,0184**
				PRECIO UNITARIO:	**0,94**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO			
C02		**2. CIMENTACIONES Y SOLERAS**			
C01ZH01	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/Iia**			
	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt07aco010c	Kg	Ferralla elaborada en taller industrial con Acero B 400 S en barras corrugadas. Según UNE-EN	50,00	0,81	40,50
mt07aco020a	Ud	Separador homolagado para cimentaciones	8,00	0,13	1,04
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,20	1,10	0,22
mt10haf010nga	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,10	76,88	84,57
				Subtotal materiales:	**126,33**
		MANO DE OBRA			
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,08	18,42	1,49
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,12	17,25	2,09
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,05	18,42	0,94
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,30	17,25	5,23
				Subtotal mano de obra:	**9,75**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	136,08	**2,72**
				PRECIO UNITARIO:	**138,80**

CHH005	**M3**	**HORMIGÓN DE LIMPIEZA**	
	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada		
			PRECIO

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt10hmf011fb	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,05	66,00	69,30
			Subtotal materiales:		**69,3**
		MANO DE OBRA			
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,08	18,42	1,40
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,15	17,25	2,62
			Subtotal mano de obra:		**4,02**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	73,32	**1,47**
			PRECIO UNITARIO:		**74,79**

CHH020 **M3** **HORMIGÓN EN MASA**

Hormigón HM-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt10hmf010Mm	m³	Hormigón HM-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,10	73,13	80,44
			Subtotal materiales:		**80,44**
		MANO DE OBRA			
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,05	18,42	0,94
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,25	17,25	4,36
			Subtotal mano de obra:		**5,3**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	85,74	**1,71**
			PRECIO UNITARIO:		**87,45**

CAV010 **M3** **VIGA ENTRE ZAPATA**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el

encofrado.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt07aco020a	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	10,00	0,13	1,30
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	60,00	0,81	48,60
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,48	1,10	0,53
mt10haf010nga	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,05	76,88	80,72
			Subtotal materiales:		**131,15**
		MANO DE OBRA			
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,19	18,42	3,57
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,19	17,25	3,35
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,07	18,42	1,31
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,28	17,25	4,88
			Subtotal mano de obra:		**13,11**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	144,26	**2,89**
			PRECIO UNITARIO:		**147,15**

CAV030	**M3**	**VIGA CENTRADORA ENTRE ZAPATA**

Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt07aco020a	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	10,00	0,13	1,30

mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	60,00	0,81	48,60
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,48	1,10	0,53
mt10haf010nga	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,05	76,88	80,72
			Subtotal materiales:		**131,15**
		MANO DE OBRA			
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,19	18,42	3,57
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,19	17,25	3,35
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,07	18,42	1,31
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,28	17,25	4,88
			Subtotal mano de obra:		**13,11**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	144,26	**2,89**
			PRECIO UNITARIO:		**147,15**

ANS010 **M2** **SOLERA DE HORMIGÓN**

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt10hmf010Lm	m³	Hormigón HM-25/B/20/IIa, fabricado en central.	0,11	66,00	6,93
mt16pea020c	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,05	2,01	0,10
			Subtotal materiales:		**7,03**
		MANO DE OBRA			

mo112	h	Peón especializado construcción.	0,08	16,50	1,35
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,06	17,54	1,07
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,06	16,16	0,99
mo077	h	Ayudante construcción.	0,03	16,43	0,49
				Subtotal mano de obra:	**3,90**
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq06vib020	h	Regla vibrante de 3 m.	0,08	4,66	0,39
mq06cor020	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,08	9,48	0,78
				Subtotal equipo y maquinaria:	**1,17**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	12,10	**0,24**
				PRECIO UNITARIO:	**12,34**

UXF040	**M2**	**CAPA DE ACABADO PARA PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA**

Capa de acabado para pavimento de mezcla bituminosa, aplicada en dos manos, realizada con lechada bituminosa homogénea (slurry), color negro, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión asfáltica, con un rendimiento de 3 kg/m² cada mano, sin incluir la preparación del soporte.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt47aag040a	kg	Lechada bituminosa homogénea (slurry), color negro, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión asfáltica, según UNE-EN 12274-7.	6,00	0,76	4,56
				Subtotal materiales:	**4,56**
		MANO DE OBRA			
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,10	17,24	1,74
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,10	16,13	1,63
				Subtotal mano de obra:	**3,37**
		MANO DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Medios auxiliares	2,00	7,93	0,16
	%	Costes indirectos	3,00	8,09	0,24
					0,40
				PRECIO UNITARIO:	**8,33**

MEDICIÓN	UNIDAD		
1531,288	M2	**PRECIO TOTAL:**	**12755,63**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO
C03	**3. ESTRUCTURA**	
EAS010	**KG**	**ACERO ESTRUCTURAL**

Acero S275JR en pilares, vigas, dinteles, etc con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt07ala010h	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	1,05	0,99	1,04
mt27pfi010	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	0,05	4,80	0,24
			Subtotal materiales:		**1,28**
		MANO DE OBRA			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,02	18,42	0,37
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,02	17,25	0,35
			Subtotal mano de obra:		**0,72**
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,02	3,09	0,05
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,05**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	2,05	**0,04**
			PRECIO UNITARIO:		**2,09**

EAT030	**KG**	**ACERO EN CORREAS METÁLICAS**

Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt07ali010a	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y anclajes.	1,00	1,43	1,43
			Subtotal materiales:		**1,43**

		MANO DE OBRA			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,03	18,42	0,55
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,03	17,25	0,52
			Subtotal mano de obra:		**1,07**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	2,50	**0,05**
			PRECIO UNITARIO:		**2,55**

EA S005 **UD** **PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES**

Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt07ala011d	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	5,89	1,34	7,89
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,78	0,81	1,44
			Subtotal materiales:		**9,33**
		MANO DE OBRA			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,30	18,42	5,54
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,30	17,25	5,19
			Subtotal mano de obra:		**10,73**
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,02	3,09	0,05
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,05**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	20,11	**0,40**
			PRECIO UNITARIO:		**20,51**

EA S007 **UD** **PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES**

Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y

		60 cm de longitud total.			
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt07ala010d	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	3,69	1,24	4,57
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,22	0,81	0,99
			Subtotal materiales:		**5,56**
		MANO DE OBRA			
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,30	18,42	5,54
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,30	17,25	5,19
			Subtotal mano de obra:		**10,73**
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,02	3,09	0,05
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,05**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	16,34	**0,33**
			PRECIO UNITARIO:		**16,67**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO
C04	**4. CERRAMIENTO Y FORJADO**	
EHU020	**M2**	**FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGAS PLANAS , VIGUETAS PREFABRICADAS Y PILARES**

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y pilares de 0,173 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m, con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables.

Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	UNITARIO	IMPORTE
mt07aco020b	Ud	Separador homologado para pilares.	0,50	0,06	0,03
mt08eup010a	m²	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, incluso accesorios de montaje.	0,01	48,00	0,34
mt08eft030a	m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	0,04	37,50	1,65
mt08eva030	m²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0,01	85,00	0,60
mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,03	13,37	0,36
mt08cim030b	m³	Madera de pino.	0,00	238,16	0,71
mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,04	7,00	0,28
mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,03	1,98	0,06
mt07bho010d	Ud	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm. Incluso piezas especiales.	5,25	0,60	3,15
mt07vse010a	m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	0,17	3,19	0,53
mt07vse010b	m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	0,91	3,87	3,51
mt07vse010c	m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	0,50	4,13	2,04
mt07vse010d	m	Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1.	0,08	4,52	0,38
mt07aco020c	Ud	Separador homologado para vigas.	0,80	0,08	0,06
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	16,00	0,81	12,96
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,14	1,10	0,15

mt07ame010d	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,10	1,35	1,49
mt10haf010nga	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	0,18	76,88	13,99
mt08cur020a	l	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.	0,15	1,94	0,29
			Subtotal materiales:		**42,58**
		MANO DE OBRA			
mo044	h	Oficial 1ª encofrador.	0,70	18,42	12,95
mo091	h	Ayudante encofrador.	0,71	17,25	12,26
mo043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,15	18,42	2,71
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,15	17,25	2,54
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,07	18,42	1,23
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,26	17,25	4,55
			Subtotal mano de obra:		**36,24**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
		Costes directos complementarios	2,00	78,82	**1,58**
			PRECIO UNITARIO:		**80,40**

FPP020	**M2**	**FACHADA PESADA DE PANEL ALVEOLAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO**			
	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 2,5 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, montaje horizontal..				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt12pph010aa	m²	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 12 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, para formación de cerramiento.	1,00	46,56	46,56
mt12pph011	kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1	1,96	1,96
mt50spa050k	m³	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	0,002	305	0,61
mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,04	13,37	0,53
			Subtotal materiales:		**49,66**
		MANO DE OBRA			

mo049	h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	0,21	17,82	3,78
mo095	h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	0,21	16,13	3,42
				Subtotal mano de obra:	**7,2**
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq07gte010c	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,15	66,84	9,69
				Subtotal equipo y maquinaria:	**9,69**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Medios auxiliares	2,00	66,55	1,33
	%	Costes indirectos	3,00	67,88	2,04
					3,37
				PRECIO UNITARIO:	**69,92**

RTR010	**M2**	**FALSO TECHO CONTINUO DE YESO LAMINADO REFORZADO CON FIBRAS**			
		Falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura de madera (12,5+38), con resistencia al fuego EI 30, formado por una placa de yeso laminado reforzada con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados, con fibras de papel y fibras no combustibles en la masa de yeso que le confieren estabilidad frente al fuego. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.			
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt16pdr050a	m	Banda autoadhesiva desolidarizante de polietileno de celdas cerradas, de 3 mm de espesor y de 50 mm de anchura, conductividad térmica 0,04 W/(mK).	1,60	0,50	0,80
mt07mee203d	m	Listón de 38x89 mm de sección, de madera de pino tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335.	1,60	3,72	5,95
mt07emr113cj	Ud	Tornillo autoperforante para madera, de 4 mm de diámetro y 70 mm de longitud, de acero galvanizado con revestimiento de cromo.	8,00	0,08	0,64
mt12psg250l	m²	Placa de yeso laminado reforzada con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los	1,05	12,40	13,02

		bordes longitudinales cuadrados, con fibras de papel y fibras no combustibles en la masa de yeso que le confieren estabilidad frente al fuego.			
mt12psg251a	Ud	Tornillo autoperforante 3,9x30 mm.	20,00	0,01	0,20
mt12psg270a	m	Cinta de juntas, para el sellado de juntas entre placas de yeso laminado.	1,60	0,20	0,32
mt12psg280a	kg	Pasta para el sellado de juntas entre placas de yeso laminado reforzado con fibras, según UNE-EN 13963.	0,30	1,48	0,44
				Subtotal materiales:	**21,37**
		MANO DE OBRA			
mo015	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,28	18,13	5,13
mo082	h	Ayudante montador de falsos techos.	0,12	16,43	1,91
				Subtotal mano de obra:	**7,04**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
		Costes directos complementarios	2,00	28,41	**0,57**
				PRECIO UNITARIO:	**28,98**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO
C05	**5. CUBIERTA Y PANEL DE FACHADA**	
QTM010	**M2**	**CUBIERTA INCLINADA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO**

Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt13dcp010rlp	m²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios.	1,05	37,45	39,32
mt13ccg030d	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,00	0,50	1,50
				Subtotal materiales:	**40,82**
		MANO DE OBRA			
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,08	18,13	1,47

mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,08	16,43	1,33
				Subtotal mano de obra:	**2,80**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	43,62	**0,87**
				PRECIO UNITARIO:	**44,49**

QTE010	**ML**	**CANALÓN DE CHAPA GALVANIZADA**			
	Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt12www030acE	m	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues, para remate de canalón interior.	1,07	5,51	5,90
mt13ccg030b	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	8,00	0,32	2,56
mt21vva011	l	Masilla para sellados, de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente.	0,03	14,88	0,37
				Subtotal materiales:	**8,83**
		MANO DE OBRA			
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,39	18,13	7,00
mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,19	16,43	3,17
				Subtotal mano de obra:	**10,17**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	19,00	**0,38**
				PRECIO UNITARIO:	**19,38**

QTE010	**ML**	**CUMBRERA DE CHAPA GALVANIZADA**			
	Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE

		MATERIALES			
mt12www030cbn	m	Chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, para remate de cumbrera.	1,07	4,05	4,33
mt13ccg030b	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	6,00	0,32	1,92
mt13ccg040	m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	1,00	0,90	0,90
				Subtotal materiales:	**7,15**
		MANO DE OBRA			
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,28	18,13	5,00
mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,14	16,43	2,27
				Subtotal mano de obra:	**7,27**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	14,42	**0,29**
				PRECIO UNITARIO:	**14,71**

FLA010	**M2**	**FACHADA SIMPLE DE PANEL DE CHAPA PERFILADA DE ACERO**			
	Cerramiento de fachada simple formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt13ccg100a	m²	Chapa perfilada nervada de acero UNE-EN 10346 S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.	1,05	6,26	6,57
mt13ccg020e	m²	Remate lateral de acero galvanizado, espesor 0,6 mm, desarrollo 500 mm.	0,34	4,45	1,51
mt13ccg030d	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	1,50	0,50	0,75
mt13ccg040	m	Junta de estanqueidad para chapas perfiladas de acero.	0,42	0,90	0,38
mt13ccg030f	Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	2,05	0,05	0,10
				Subtotal materiales:	**9,31**
		MANO DE OBRA			
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos	0,28	18,13	5,00

		industriales.			
mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,28	16,43	4,53
				Subtotal mano de obra:	**9,53**
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,10	3,09	0,31
				Subtotal equipo y maquinaria:	**0,31**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	19,15	**0,38**
				PRECIO UNITARIO:	**19,53**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO
C06	**6. ALBAÑILERÍA**	
FFX010	**M2**	**HOJA EXT, DE FACHADA, DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO**

Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia; y formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt05plt010bb	Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, según UNE-EN 771-1.	70,35	0,15	5,78
mt08aaa010a	m³	Agua.	0,009	1,5	0,01
mt09mif010db	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,048	30,3	1,45
mt07aco010g	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1	0,62	0,62
mt50spa050m	m³	Tablón de madera de pino, dimensiones 20x7,2 cm.	0,003	305	0,92
mt50spa101	kg	Clavos de acero.	0,053	1,3	0,07
mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,021	13,37	0,28
				Subtotal materiales:	**9,13**
		MANO DE OBRA			

mo021	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,42	17,54	7,37
mo114	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,28	16,16	4,49
			Subtotal mano de obra:		**11,86**
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq06mms010	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,19	1,73	0,32
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,32**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	3,00	21,31	**0,64**
			PRECIO UNITARIO:		**21,95**

FFR10 **M2** **HOJA INTERIOR DE FACHADA, DE LADRILLO CERÁMICO PARA REVESTIR**

Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt04lvc010g	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, según UNE-EN 771-1.	18,90	0,20	3,78
mt08aaa010a	m³	Agua.	0,01	1,50	0,01
mt09mif010cb	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,01	29,50	0,35
			Subtotal materiales:		**4,14**
		MANO DE OBRA			
mo021	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,32	17,54	5,60
mo114	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,17	16,16	2,78
			Subtotal mano de obra:		**8,38**
		EQUIPO Y MAQUINARIA			
mq06mms010	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,05	1,73	0,08
			Subtotal equipo y maquinaria:		**0,08**

		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	3,00	12,60	**0,38**
				PRECIO UNITARIO:	**12,98**

NAF010	**M2**	**AISLAMIENTO TÉRMICO EN FACHADA DE DOBLE HOJA DE FÁBRICA CARA VISTA**

Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica cara vista, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt16aaa040	m²	Repercusión de adhesivo cementoso para fijación, mediante pelladas, de paneles aislantes en paramentos verticales.	1,00	0,36	0,36
mt16lra020dcf	m²	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	1,05	8,26	8,67
mt16aaa030	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,44	0,30	0,13
				Subtotal materiales:	**9,16**
		MANO DE OBRA			
mo054	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,10	18,13	1,83
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,10	16,43	1,66
				Subtotal mano de obra:	**3,49**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	12,65	**0,25**
				PRECIO UNITARIO:	**12,90**

FTY010	**M2**	**SISTEMA "PANELSYSTEM" PANELES DE YESO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt16pdg010b	m	Banda fonoaislante bicapa	0,6	0,71	0,43

		autoadhesiva, de 5 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de polietileno reticulado, masa nominal 3,35 kg/m².			
mt12pyp010a	m²	Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con los bordes longitudinales machihembrados para el pegado entre sí.	1,05	11,61	12,19
mt09pye020	kg	Pasta de yeso para juntas, según UNE-EN 13279-1.	0,5	2,63	1,32
mt16pdg020a	m	Banda elástica de poliestireno expandido elastificado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.	1	0,35	0,35
mt12pyp110	m³	Adhesivo de unión.	0,005	124,5	0,62
mt12pyp100	m	Cinta autoadhesiva de celulosa para colocar en los encuentros de los paneles con el paramento.	0,4	0,1	0,04
mt12psg040a	m	Cinta de juntas.	0,4	0,03	0,01
			Subtotal materiales:		**14,96**
		MANO DE OBRA			
mo053	h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,20	18,13	3,66
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,20	16,43	3,32
			Subtotal mano de obra:		**6,98**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	21,94	**0,44**
			PRECIO UNITARIO:		**22,38**

FUD010	**M2**	**CERRAMIENTO DESLIZANTE ACRISTALADO SIN PERFILES VERTICALES, PARA INTERIOR**
	Cerramiento acristalado, sistema deslizante, modelo A sin perfiles verticales, de 3 m de	

altura total, formado por perfiles superiores anodizado color plata mate, de aluminio, un panel fijo con guía inferior y dos paneles deslizantes con kit de accesorios para el guiado inferior, con vidrio incoloro templado de seguridad, de 10 mm de espesor, con los cantos pulidos.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt21csy040aaa	m²	Cerramiento acristalado modelo A sin perfiles verticales, formado por perfiles superiores anodizado color plata mate, de aluminio, un panel fijo con guía inferior y dos paneles deslizantes con kit de accesorios para el guiado inferior, con vidrio incoloro templado de seguridad, de 10 mm de espesor, con los cantos pulidos. Incluso tornillería de acero inoxidable y pinzas de sujeción de hojas.	7,5	47,89	359,18
mt21csy045w	Ud	Tirador para hoja móvil, de latón, acabado aluminio mate, para cerramiento acristalado sin perfiles verticales, para interior.	1	18,86	18,86
mt21csy045a	Ud	Kit de parada suave con amortiguación hidráulica, de ABS y acero, para cerramiento acristalado sin perfiles verticales, para interior.	1	51,56	51,56
			Subtotal materiales:		**429,595**
		MANO DE OBRA			
mo011	h	Oficial 1ª montador.	1,33	18,13	24,15
mo080	h	Ayudante montador.	1,33	16,43	21,88
			Subtotal mano de obra:		**46,03**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	475,63	**9,51**
			PRECIO UNITARIO:		**485,14**

RAG011 M2 ALICATADO SOBRE SUPERFICIE SOPORTE INTERIOR DE FÁBRICA

Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt09mor010c	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P	0,03	115,30	3,46

		32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.			
mt19awa010	m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	0,50	1,32	0,66
mt19aba010b800	m²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 20x20 cm, 8,00€/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	1,05	8,00	8,40
mt09mcp020bv	kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	0,11	1,62	0,18
			Subtotal materiales:		**12,7**
		MANO DE OBRA			
mo024	h	Oficial 1ª alicatador.	0,33	17,54	5,86
mo062	h	Ayudante alicatador.	0,33	16,43	5,49
			Subtotal mano de obra:		**11,35**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	24,05	**0,48**
			PRECIO UNITARIO:		**24,53**

RAG012	**M2**	**ALICATADO SOBRE SUPERFICIE SOPORTE INTERIOR DE PLACAS DE YESO LAMINADO**			
	Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt09mcr021g	kg	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	3,00	0,35	1,05
mt19awa010	m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	0,50	1,32	0,66
mt19aba010b800	m²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 20x20 cm, 8,00€/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-	1,05	8,00	8,40

		ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.			
mt09mcp020bv	kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	0,11	1,62	0,18
			Subtotal materiales:		**10,29**
		MANO DE OBRA			
mo024	h	Oficial 1ª alicatador.	0,30	17,54	5,33
mo062	h	Ayudante alicatador.	0,30	16,43	4,99
			Subtotal mano de obra:		**10,32**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	20,61	**0,41**
			PRECIO UNITARIO:		**21,02**

REG010	**UD**	**REVESTIMIENTO DE ESCALERA CON ELEMENTOS CERÁMICOS**			
	Revestimiento de escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 22 peldaños de 100 cm de anchura, mediante forrado con piezas de gres esmaltado, y zanquín colocado en un lateral. Recibido con mortero de cemento y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt18pce010800	m	Huella para peldaño de gres esmaltado, 8,00€/m.	22,00	8,00	176,00
mt18pce011800	m	Tabica para peldaño de gres esmaltado, 8,00€/m.	22,00	8,00	176,00
mt18zce010a500	m	Zanquín cerámico de gres esmaltado, 420x180 mm, 5,00€/m.	9,24	5,00	46,20
mt18bde010800	m²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	1,05	8,00	8,40
mt18rce010a300	m	Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 7 cm de anchura, 3,00€/m.	2,00	3,00	6,00
mt09mor010c	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,27	115,30	31,13
mt01ara010	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,02	12,02	0,24

mt09mcp020fv	kg	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas.	17,51	0,78	13,66
			Subtotal materiales:		**457,63**
		MANO DE OBRA			
mo023	h	Oficial 1ª solador.	11,66	17,54	204,50
mo061	h	Ayudante solador.	11,66	16,43	191,56
mo113	h	Peón ordinario construcción.	11,659	16,16	188,41
			Subtotal mano de obra:		**584,47**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	1042,10	**20,84**
			PRECIO UNITARIO:		**1062,94**

RSG010	**M2**	**SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS EN CAPA FINA**

Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt09mcr021a	kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	3,00	0,22	0,66
mt18bde020af800	m²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	1,05	8,00	8,40

mt09mcp020bv	kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	0,18	1,62	0,29
			Subtotal materiales:		**9,35**
		MANO DE OBRA			
mo023	h	Oficial 1ª solador.	0,41	17,54	7,10
mo061	h	Ayudante solador.	0,20	16,43	3,32
			Subtotal mano de obra:		**10,42**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	19,77	**0,40**
			PRECIO UNITARIO:		**20,17**

RST010	**M2**	**PAVIMENTO FLEXIBLE TEXTIL**			
	Pavimento de moqueta de fibra sintética 100% poliamida, bucle, suministrada en rollos de 4x20 m, colocada con adhesivo de contacto				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt18dww010	kg	Adhesivo de contacto a base de resina acrílica en dispersión acuosa, para pavimento de goma, caucho, linóleo, PVC, moqueta y textil.	0,25	4,62	1,16
mt18dte010a	m²	Moqueta de fibra sintética 100% poliamida, bucle, fabricada por proceso tufting, suministrada en rollos de 4x20 m.	1,05	13,62	14,30
			Subtotal materiales:		**15,46**
		MANO DE OBRA			
mo027	h	Oficial 1ª instalador de moquetas y revestimientos textiles.	0,10	17,54	1,77
mo065	h	Ayudante instalador de moquetas y revestimientos textiles.	0,10	16,43	1,66
			Subtotal mano de obra:		**3,43**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	18,89	**0,38**

PRECIO UNITARIO:	**19,27**

RST100	**ML**	**RODAPIÉ DE PVC PARA PAVIMENTO TEXTIL**			
	Rodapié de PVC con fibra dura, de 60 mm de altura, fijado con adhesivo				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt18dww010	kg	Adhesivo de contacto a base de resina acrílica en dispersión acuosa, para pavimento de goma, caucho, linóleo, PVC, moqueta y textil.	0,05	4,62	0,23
mt18rpv050a	m	Rodapié de PVC con fibra dura, de 60 mm de altura, color, suministrado en tramos de 2,55 m de longitud.	1,05	2,55	2,68
			Subtotal materiales:		**2,91**
		MANO DE OBRA			
mo027	h	Oficial 1ª instalador de moquetas y revestimientos textiles.	0,05	17,54	0,89
			Subtotal mano de obra:		**0,89**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	3,80	**0,08**
			PRECIO UNITARIO:		**3,88**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO
C07	**7. CARPINTERÍA**	
LPM010	**UD**	**PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE MADERA**

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			

mt22aap011ja	Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	1,00	17,39	17,39
mt22aga010bbg	m	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	5,10	3,71	18,92
mt22pxg020abb	Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	1,00	113,97	113,97
mt22ata010abf	m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	10,40	1,61	16,74
mt23ibl010p	Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	3,00	0,74	2,22
mt23ppb031	Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,00	0,06	1,08
mt23ppb200	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	1,00	11,29	11,29
mt23hbl010aa	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	1,00	8,12	8,12
			Subtotal materiales:		**189,73**
		MANO DE OBRA			
mo017	h	Oficial 1ª carpintero.	0,91	17,86	16,23
mo058	h	Ayudante carpintero.	0,91	16,56	15,05
			Subtotal equipo y maquinaria:		**31,28**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	221,01	**4,42**
			PRECIO UNITARIO:		**225,43**

CÓDIGO UNIDAD ELEMENTO

LPM010	UD	PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE MADERA

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt22aap011ja	Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	1,00	17,39	17,39
mt22aga010bbg	m	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	4,90	3,71	18,18
mt22pxg020abr	Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta, de 203x62,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	1,00	100,25	100,25
mt22ata010abf	m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	10,00	1,61	16,10
mt23ibl010p	Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	3,00	0,74	2,22
mt23ppb031	Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,00	0,06	1,08
mt23ppb200	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	1,00	11,29	11,29
mt23hbl010aa	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	1,00	8,12	8,12
			Subtotal materiales:		**174,63**
		MANO DE OBRA			

mo017	h	Oficial 1ª carpintero.	0,91	17,86	16,23
mo058	h	Ayudante carpintero.	0,91	16,56	15,05
			Subtotal equipo y maquinaria:		**31,28**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	205,91	**4,12**
			PRECIO UNITARIO:		**210,03**

LGL040	**UD**	**PUERTA SECCIONAL 5 X 4,5 M ALR THERMO**			
	Puerta seccional motorizada automática de dintel vertical, en acero galvanizado y lacado, fabricada con panel aislante de 40 mm de espesor, con premarco y motorización totalmente instalada. Dimensiones: 5 m de ancho por 4,5 m de altoura. Incluye puerta de emrgencia con barra antipánico.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt26pge010av	Ud	Puerta enrollable formada por lamas de chapa lisa de aluminio extrusionado, 500x450 cm, con acabado prelacado de color blanco. Según UNE-EN 13241-1.	1,00	2850,29	2850,29
mt23ppb200	Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	1,00	11,29	11,29
mt23hbl010aa	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	1,00	8,12	8,12
mt87hbl010ee	Ud	Sistema motorizado elevador de puerta.	1,00	1190,32	1190,32
			Subtotal materiales:		**4060,02**
		MANO DE OBRA			
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,45	17,54	7,95
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,45	16,16	7,32
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	1,06	17,82	18,85
mo059	h	Ayudante cerrajero.	1,06	16,49	17,45
mo034	h	Oficial 1ª instalador eléctrico	1,06	17,89	18,94
			Subtotal mano de obra:		**70,51**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			

	%	Costes directos complementarios	2,00	4130,53	**82,61**
				PRECIO UNITARIO:	**4213,14**

LFA010	**UD**	**PUERTA CORTAFUEGO DE ACERO GALVANIZADO**			
	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt26pca020dCb	Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 2200x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	1,00	769,54	769,54
mt26pca100va	Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1154.	2,00	85,02	170,04
mt26pca105a	Ud	Selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1158.	1,00	51,23	51,23

mt26pca110y	Ud	Barra antipánico para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1125, incluso tapa ciega para la cara exterior de la puerta.	1,00	134,07	134,07
			Subtotal materiales:		**1124,88**
		MANO DE OBRA			
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	1,16	17,54	20,36
mo077	h	Ayudante construcción.	1,16	16,43	19,08
			Subtotal mano de obra:		**39,44**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	1164,32	**23,29**
			PRECIO UNITARIO:		**1187,61**

LCA010	**UD**	**PUERTA DE ACERO Y CRISTAL 300 X 350 CM**			
	Puerta de acceso de doble hoja de vidrio abatible de 0,825 m de anchura cada una y altura de 2,03 m, con marco de acero galvanizado con acabado metalizado sobre tabique de 3 m de ancho por 3,5 m de altura acristalado. Incluso bulones, junquillo, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad. P.p. sellado de juntas con masilla elástica.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mc45pca050d	Ud	Puerta de doble hoja de cristal doble templado, de 0,825 m de anchura por 2,03 m de altura.	2,00	436,39	872,78
mc45pca060d	Ud	marco de puerta de acero galvanizado	1,00	65,02	65,02
tv02opa37	Ud	Tabique acristalado con estructura de acero galvanizado. Dimensiones: 3 x 3,5 m	1,00	51,23	2051,23
mt23hbl015aa	Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón metalizado, para puerta exterior.	1,00	18,52	18,52
			Subtotal materiales:		**3007,55**
		MANO DE OBRA			
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	5,16	17,54	90,52
mo077	h	Ayudante construcción.	5,16	16,43	84,80
			Subtotal mano de obra:		**175,32**

		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	3182,87	**63,66**
				PRECIO UNITARIO:	**3246,53**

LCL060	**UD**	**CARPINTERÍA EXTERIOR ALUMINIO VENTANA FIJA**			
	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo, de 80x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt25pem015a	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	3,60	5,15	18,54
mt25pfx010a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	3,60	7,32	26,35
mt25pfx030a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	3,04	2,99	9,09
mt15sja100	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,13	3,13	0,39
mt25pco015aaaa	m²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	0,79	56,65	44,87

mt25pfx170h	m	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	2,40	10,83	25,99
			Subtotal materiales:		**125,23**
		MANO DE OBRA			
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	0,67	17,82	11,98
mo059	h	Ayudante cerrajero.	0,67	16,49	11,08
			Subtotal mano de obra:		**23,06**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	148,29	**2,97**
			PRECIO UNITARIO:		**151,26**

LCL060	**UD**	**CARPINTERÍA EXTERIOR ALUMINIO VENTANA CORREDERA**			
	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, corredera simple, de 100x60 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt25pem015a	m	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	3,60	5,15	18,54
mt25pfx110a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,20	7,51	9,01
mt25pfx120a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,20	9,47	11,36

mt25pfx125a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,20	13,56	16,27
mt25pfx130a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,38	7,72	18,37
mt25pfx135a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,10	8,54	9,39
mt25pfx140a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,1	8,45	9,30
mt25pfx030a	m	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	3,52	2,99	10,52
mt15sja100	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,126	3,13	0,39
mt25pfx200cb	Ud	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	1	19,79	19,79
mt25pco015aa	m²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	0,792	56,65	44,87
mt25pfx170h	m	Guía de persiana de aluminio	1,2	10,83	13,00

		anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.			
			Subtotal materiales:		**180,81**
		MANO DE OBRA			
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	0,67	17,82	11,98
mo059	h	Ayudante cerrajero.	0,67	16,49	11,08
			Subtotal mano de obra:		**22,78**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	203,59	**4,07**
			PRECIO UNITARIO:		**207,66**

LFA050	**M**	**VENTANA CORRIDA LAMINEX 1,5 M DE ALTURA**			
		Metro lineal de ventana corrida, LAMINEX, realizada con perfilería de aluminio extruído en aleación 6063-T5, serie MC60,. Vidrio CLIMALIT compuesto por Cool-Lite 6 mm. Altura de 1,5 mm.			
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mc45pwt65aa	m	Metro lineal doble hoja de cristal doble templado CLIMALIT compuesto por Cool-Lite 6 mm, de 1,5 m de altura.	1,00	356,34	356,34
mc45pca060d	Ud	marco de puerta de acero galvanizado	1,00	65,02	65,02
			Subtotal materiales:		**421,36**
		MANO DE OBRA			
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	1,16	17,54	20,36
mo077	h	Ayudante construcción.	1,16	16,43	19,08
			Subtotal mano de obra:		**39,44**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	460,80	**9,22**
			PRECIO UNITARIO:		**470,02**
MEDICIÓN	UNIDAD				
18	ML		**PRECIO TOTAL:**		**8460,29**

CODIGO UNIDAD ELEMENTO

C08	8. SANITARIOS				
C07SAN01	**UD**	**INODORO MERIDIAN ROCA**			

Inodoro completo con salida dual (incluye taza, cisterna de alimentación inferior y tapa). DIMENSIONES: Longitud: 370 mm./ Ancho: 645 mm./ Altura: 790 m

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
sc34cb45rm010	Ud	Taza de cerámica.	1,00	314,76	314,76
sc34cb45rm011	Ud	Juego de cisterna inferior	1,00	54,21	54,21
sc34cb45rm012	Ud	Tapa de cerámica	1,00	67.55	67.56
			Subtotal materiales:		**368,97**
		MANO DE OBRA			
mo014	h	Oficial 1ª fontanero,	0,91	17,86	16,23
mo054	h	Ayudante fontanero.	0,91	16,56	15,05
			Subtotal equipo y maquinaria:		**31,28**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	400,25	**8,01**
			PRECIO UNITARIO:		**408,26**

C07SAN02	**UD**	**LAVAVO DE PORCELANA THE GAP ROCA**

UD.Lavabo de porcelana (The Gap) semiempotrado en encimera. DIMESIONES:Longitud: 560 mm./Ancho: 400 mm./ Altura: 170 mm.

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
sc54cl4Lm010	Ud	Lavavo de porcelana	1,00	77,44	77,44
sc54cl4Lm011	m	sumidero de aluminio-	1,00	3,55	3,55
			Subtotal materiales:		**80,99**
		MANO DE OBRA			
mo014	h	Oficial 1ª fontanero,	0,57	17,86	10,18
mo054	h	Ayudante fontanero.	0,57	16,56	9,44
			Subtotal equipo y maquinaria:		**19,62**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	100,61	**2,01**
			PRECIO UNITARIO:		**102,62**

C07SAN03	UD	CONJUNTO DUCHA EASY ROCA			
	Ud Plato de ducha EASY ROCA acrílico con fondo antideslizante. DIMENSIONES:longitud: 800 mm./ Ancho: 800 mm./ Altura: 65 mm. Incluye puerta de acero galvanizado de 1 mm de espesor con manivela, tubería y alcachofa de salida de agua.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
sc24db4cc010	Ud	Plato de ducha.	1,00	189,99	189,99
sc24db4cc011	Ud	Puerta abatible	1,00	65,90	65,90
sc24db4cc012	Ud	Tubería con salida de agua.	1,00	25,21	25,21
			Subtotal materiales:		**281,10**
		MANO DE OBRA			
mo014	h	Oficial 1ª fontanero,	0,57	17,86	10,18
mo054	h	Ayudante fontanero.	0,57	16,56	9,44
			Subtotal equipo y maquinaria:		**19,62**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	300,72	**6,01**
			PRECIO UNITARIO:		**306,73**

C07SAN04	UD	URINARIO MURAL ROCA			
	Ud. Urinario de porcelana con entrada de agua superior. Incluye sistema de fijación, manguito y tapón de limpieza. No incluye sifón desagüe.DIMENSIONES: Longitud: 460 mm./ Ancho: 330 mm./ Altura: 720 mm.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
sc34cb45rm010	Ud	Taza de cerámica.	1,00	229,50	229,50
sc34cb45rm011	Ud	Manguito	1,00	1,45	1,45
sc34cb45rm012	Ud	Tapon de limpieza	1,00	13,00	13,00
			Subtotal materiales:		**243,95**
		MANO DE OBRA			
mo014	h	Oficial 1ª fontanero,	0,91	17,86	16,23
mo054	h	Ayudante fontanero.	0,91	16,56	15,05
			Subtotal equipo y maquinaria:		**31,28**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	275,23	**5,50**
			PRECIO UNITARIO:		**280,73**

CODIGO	UNIDAD	ELEMENTO			
C09		**9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**			
IOX010	**UD**	**EXTINTOR**			
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt41ixi010a	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	1,00	41,83	41,83
			Subtotal materiales:		**41,83**
		MANO DE OBRA			
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,11	16,16	1,73
			Subtotal equipo y maquinaria:		**1,73**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	43,56	**0,87**
			PRECIO UNITARIO:		**44,43**

IOD004	**UD**	**PULSADOR DE ALARMA, CONVENCIONAL**			
	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt41pig110	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	1,00	11,64	11,64
			Subtotal materiales:		**11,64**
		MANO DE OBRA			
mo006	h	Oficial 1ª instalador de redes y	0,54	18,13	9,70

		equipos de detección y seguridad.			
mo105	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,54	16,40	8,77
				Subtotal equipo y maquinaria:	**18,47**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	30,11	**0,60**
				PRECIO UNITARIO:	**30,71**

IOD005	**UD**	**SIRENA INTERIOR**			
	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación.				
CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		MATERIALES			
mt41pig130	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.	1,00	35,79	35,79
				Subtotal materiales:	**35,79**
		MANO DE OBRA			
mo006	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,54	18,13	9,70
mo105	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,54	16,40	8,77
				Subtotal equipo y maquinaria:	**18,47**
		COSTES DIRECTOS COMPLEMENTARIOS			
	%	Costes directos complementarios	2,00	54,26	**1,09**
				PRECIO UNITARIO:	**55,35**

3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C01	**1. MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
ADE010	**M3**	**EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS**			

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.			
	203,4	23,08	4694,47

ADT010	**M3**	**TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE OBRA**	
Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
	203,4	0,94	191,20

TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS **4885,67**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C02	**2. CIMENTACIONES Y SOLERAS**				
C01ZH01	**M3**	**HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa**			
Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.					
			170,1	138,8	23609,88
CHH005	**M3**	**HORMIGÓN DE LIMPIEZA**			
Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada					
			19,15	74,79	1432,23
CHH020	**M3**	**HORMIGÓN EN MASA**			
Hormigón HM-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata.					

2,352	87,45	205,68

CAV010	**M3**	**VIGA ENTRE ZAPATA**

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

30,896	147,15	4546,35

CAV030	**M3**	**VIGA CENTRADORA ENTRE ZAPATA**

Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2,4076	147,15	354,28

ANS010	**M2**	**SOLERA DE HORMIGÓN**

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la base de la solera

2768	12,34	34157,12

UXF040	**M2**	**CAPA DE ACABADO PARA PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA**

Capa de acabado para pavimento de mezcla bituminosa, aplicada en dos manos, realizada con lechada bituminosa homogénea (slurry), color negro, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión asfáltica, con un rendimiento de 3 kg/m² cada mano, sin incluir la preparación del soporte.

1531,288	8,33	12755,63

TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES Y SOLERAS: 77061,16

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C03	**3. ESTRUCTURA**				

EAS010	**KG**	**ACERO ESTRUCTURAL**			
Acero S275JR en pilares, vigas, dinteles, etc con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.					
			58454,95	2,09	122170,8455
EAT030	**KG**	**ACERO EN CORREAS METÁLICAS**			
Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado y colocado en obra con tornillos.					
			12572,04	2,55	32517,702
EA S005	**UD**	**PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES**			
Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 70 cm de longitud total.					
			38	20,51	779,38
EA S007	**UD**	**PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES**			
Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.					
			6	16,67	100,02
					155108,95
		TOTAL CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA:			

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C04	**4. CERRAMIENTO Y FORJADO**				
EHU020	**M2**	**FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGAS PLANAS , VIGUETAS PREFABRICADAS Y PILARES**			
Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y pilares de 0,173 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME					

		20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de hasta 3 m, con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.			
			185,25	80,4	14894,1
FPP020	**M2**	**FACHADA PESADA DE PANEL ALVEOLAR DE HORMIGÓN PREFABRICADO**			
		Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 2,5 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, montaje horizontal..			
			1402,5	69,92	98062,8
RTR010	**M2**	**FALSO TECHO CONTINUO DE YESO LAMINADO REFORZADO CON FIBRAS**			
		Falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura de madera (12,5+38), con resistencia al fuego EI 30, formado por una placa de yeso laminado reforzada con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2000 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados, con fibras de papel y fibras no combustibles en la masa de yeso que le confieren estabilidad frente al fuego. El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.			
			370,5	28,98	10737,09
		TOTAL CAPÍTULO 4 CERRAMIENTO Y FORJADO			**123693,99**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C05		**5. CUBIERTA Y PANEL DE FACHADA**			

QTM010	**M2**	**CUBIERTA INCLINADA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO**			
Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.					
			1709,51	44,49	76056,10
QTE010	**ML**	**CANALÓN DE CHAPA GALVANIZADA**			
Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.					
			172,26	19,38	3338,40
QTE010	**ML**	**CUMBRERA DE CHAPA GALVANIZADA**			
Remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues.					
			114,84	14,71	1689,30
FLA010	**M2**	**FACHADA SIMPLE DE PANEL DE CHAPA PERFILADA DE ACERO**			
Cerramiento de fachada simple formado por paneles de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.					
			423,08	19,53	8262,75
		TOTAL CAPÍTULO 5 CUBIERTA Y PANEL DE FACHADA			**89346,55**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C06	**6. ALBAÑILERÍA**				
FFX010	**M2**	**HOJA EXT, DE FACHADA, DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO**			
Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia; y formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada.					
			580,00	21,95	12731,00
FFR10	**M2**	**HOJA INTERIOR DE FACHADA, DE LADRILLO CERÁMICO PARA REVESTIR**			
Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de					

ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería.			
	580	12,98	7528,40
NAF010	**M2**	**AISLAMIENTO TÉRMICO EN FACHADA DE DOBLE HOJA DE FÁBRICA CARA VISTA**	
Aislamiento térmico por el interior en fachada de doble hoja de fábrica cara vista, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.			
	580,00	12,90	7482,00
FTY010	**M2**	**SISTEMA "PANELSYSTEM" PANELES DE YESO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**	
Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.			
	264	22,38	5908,32
FUD010	**M2**	**CERRAMIENTO DESLIZANTE ACRISTALADO SIN PERFILES VERTICALES, PARA INTERIOR**	
Cerramiento acristalado, sistema deslizante, modelo A sin perfiles verticales, de 3 m de altura total, formado por perfiles superiores anodizado color plata mate, de aluminio, un panel fijo con guía inferior y dos paneles deslizantes con kit de accesorios para el guiado inferior, con vidrio incoloro templado de seguridad, de 10 mm de espesor, con los cantos pulidos.			
	24,9	485,14	12079,99
RAG011	**M2**	**ALICATADO SOBRE SUPERFICIE SOPORTE INTERIOR DE FÁBRICA**	
Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.			
	132,54	24,53	3251,21
RAG012	**M2**	**ALICATADO SOBRE SUPERFICIE SOPORTE INTERIOR DE PLACAS DE YESO LAMINADO**	
Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.			

253,86	21,02	5336,14

REG010	**UD**	**REVESTIMIENTO DE ESCALERA CON ELEMENTOS CERÁMICOS**

Revestimiento de escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 22 peldaños de 100 cm de anchura, mediante forrado con piezas de gres esmaltado, y zanquín colocado en un lateral. Recibido con mortero de cemento y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.

1,00	1062,94	1062,94

RSG010	**M2**	**SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS EN CAPA FINA**

Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

370,5	20,17	7472,99

RST010	**M2**	**PAVIMENTO FLEXIBLE TEXTIL**

Pavimento de moqueta de fibra sintética 100% poliamida, bucle, suministrada en rollos de 4x20 m, colocada con adhesivo de contacto

156,75	19,27	3020,57

RST100	**ML**	**RODAPIÉ DE PVC PARA PAVIMENTO TEXTIL**

Rodapié de PVC con fibra dura, de 60 mm de altura, fijado con adhesivo

60,00	3,88	232,80

TOTAL CAPÍTULO 6 ALBAÑILERÍA **66106,35**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C07	**7. CARPINTERÍA**				
LPM010	**UD**	**PUERTA INTERIOR ABATIBLE DE MADERA**			

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre

13,00	225,43	2930,59

PUERTA INTERIOR

LPM010	**UD**	**ABATIBLE DE MADERA**

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x62,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre

10	210,03	2100,3

LGL040	**UD**	**PUERTA SECCIONAL 5 X 4,5 M ALR THERMO**

Puerta seccional motorizada automática de dintel vertical, en acero galvanizado y lacado, fabricada con panel aislante de 40 mm de espesor, con premarco y motorización totalmente instalada. Dimensiones: 5 m de ancho por 4,5 m de altoura. Incluye puerta de emrgencia con barra antipánico.

1,00	4213,14	4213,14

LFA010	**UD**	**PUERTA CORTAFUEGO DE ACERO GALVANIZADO**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior.

3,00	1187,61	3562,83

LCA010	**UD**	**PUERTA DE ACERO Y CRISTAL 300 X 350 CM**

Puerta de acceso de doble hoja de vidrio abatible de 0,825 m de anchura cada una y altura de 2,03 m, con marco de acero galvanizado con acabado metalizado sobre tabique de 3 m de ancho por 3,5 m de altura acristalado. Incluso bulones, junquillo, cantoneras, patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad. P.p. sellado de juntas con masilla elástica.

1,00	3246,53	3246,53

LCL060	**UD**	**CARPINTERÍA EXTERIOR ALUMINIO VENTANA FIJA**

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo, de 80x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor

6,00	151,26	907,56

LCL060	**UD**	**CARPINTERÍA EXTERIOR ALUMINIO VENTANA CORREDERA**

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, corredera simple, de 100x60 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana

enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor					
			18,00	207,66	3737,88
LFA050	**M**	**VENTANA CORRIDA LAMINEX 1,5 M DE ALTURA**			
Metro lineal de ventana corrida, LAMINEX, realizada con perfilería de aluminio extruído en aleación 6063-T5, serie MC60,. Vidrio CLIMALIT compuesto por Cool-Lite 6 mm. Altura de 1,5 mm.					
			18,00	470,02	8460,36
		TOTAL CAPÍTULO 7 CARPINTERÍA			**29159,19**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C08	**8. SANITARIOS**				
C07SAN01	**UD**	**INODORO MERIDIAN ROCA**			
Inodoro completo con salida dual (incluye taza, cisterna de alimentación inferior y tapa). DIMENSIONES: Longitud: 370 mm./ Ancho: 645 mm./ Altura: 790 m					
			11,00	408,26	4490,86
C07SAN02	**UD**	**LAVAVO DE PORCELANA THE GAP ROCA**			
UD.Lavabo de porcelana (The Gap) semiempotrado en encimera. DIMESIONES:Longitud: 560 mm./Ancho: 400 mm./ Altura: 170 mm.					
			11,00	102,62	1128,82
C07SAN03	**UD**	**CONJUNTO DUCHA EASY ROCA**			
Ud Plato de ducha EASY ROCA acrílico con fondo antideslizante. DIMENSIONES:longitud: 800 mm./ Ancho: 800 mm./ Altura: 65 mm. Incluye puerta de acero galvanizado de 1 mm de espesor con manivela, tubería y alcachofa de salida de agua.					
			8,00	306,73	2453,84
C07SAN04	**UD**	**URINARIO MURAL ROCA**			
Ud. Urinario de porcelana con entrada de agua superior. Incluye sistema de fijación, manguito y tapón de limpieza. No incluye sifón desagüe.DIMENSIONES: Longitud: 460 mm./ Ancho: 330 mm./ Altura: 720 mm.					

3,00	280,73	842,19

TOTAL CAPÍTULO 8 SANITARIOS **8915,71**

CÓDIGO	UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C09	**9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**				
IOX010	**UD**	**EXTINTOR**			
Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje					
			16,00	44,43	710,88
IOD004	**UD**	**PULSADOR DE ALARMA, CONVENCIONAL**			
Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.					
			10,00	30,71	307,10
IOD005	**UD**	**SIRENA INTERIOR**			
Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación.					
			2,00	55,35	110,70

TOTAL CAPÍTULO 9 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS **1128,68**

4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN POR CAPÍTULOS		
C01	1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS	4885,67
C02	2. CIMENTACIONES Y SOLERAS	77061,16
C03	3. ESTRUCTURA	155108,95
C04	4. CERRAMIENTO Y FORJADO	123693,99
C05	5. CUBIERTA Y PANEL DE FACHADA	89346,55
C06	6. ALBAÑILERÍA	66106,35
C07	7. CARPINTERÍA	29159,19
C08	8. SANITARIOS	8915,71
C09	9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1128,68
	Total ejecución material	**555406,24**
	13% Gastos generales	72202,81
	6% Beneficio industrial	33324,37
	Suma de G.G y B.I.	105527,19
	21% I.V.A.	138796,0205
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA	**799729,45**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**799729,45**

El presupuesto general asciende a la referida cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.