

TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROYECTO DE NAVE INDUSTRIAL. ALMACÉN SIN USO ESPECÍFICO



Alumno
Luis Miguel Serna Jara

Director
José Antonio Flores Yepes

Junio 2013

AUTORIZACIÓN DE ASIGNACIÓN DEL TFM

D. Manuel Ferrández-Villena García, Director del Máster Universitario en Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones impartido en la Universidad Miguel Hernández de Elche, autoriza al alumno **D. Luis Miguel Serna Jara** a realizar el Trabajo Fin de Máster titulado “**Nave industrial, almacén sin uso específico**”, bajo la dirección como tutor de D. José Antonio Flores Yepes, debiendo cumplir las normas establecidas en la redacción del mismo que están a su disposición en la plataforma virtual (<http://epsovirtual.umh.es>) y en la página Web del Máster (http://epsovirtual.umh.es/master_proyectos).

Orihuela a 7 de mayo de 2013

El Director del Máster Universitario en
Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones



Fdo: D. Manuel Ferrández-Villena García

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

AGRADECIMIENTOS

A mi mujer Sandy y nuestra hija Nerea por su constante confianza y apoyo durante este tiempo de esfuerzo y estudio, porque han sabido orientarme y sus consejos siempre me han ayudado, en general por haber estado siempre apoyándome en los momentos difíciles y en los cuales han sabido arrancarme siempre una sonrisa.



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

RESUMEN

El presente proyecto se redacta por encargo de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela, de la Universidad Miguel Hernández, como Trabajo Fin de Master del Máster Universitario en Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones; y tiene por objeto la simulación de un problema de la vida profesional que trata del diseño y construcción de una nave industrial almacén de estructura metálica a base de perfiles laminados de sección constante.

El presente proyecto se ha enumerado en 4 capítulos y 16 anexos. Los capítulos, 1, 2, 3 y 4 se corresponden con los capítulos de un proyecto en sí, memoria, planos, pliego de condiciones y medición y presupuesto.

Se completa este trabajo con 16 anexos que se corresponden con los cálculos justificativos de la estructura, así como diversas instalaciones, estudio de gestión de residuos y estudio de seguridad y salud.



INDICE**CAPITULO 1: MEMORIA** 14**1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 1.1 Antecedentes
- 1.2. Autor del proyecto
- 1.3. Director del proyecto
- 1.4. Objetivo del proyecto
- 1.5. Emplazamiento
- 1.6. Justificación urbanística
- 1.7. Solución contemplada y descripción general
- 1.8. Superficies
- 1.9. Legislación de aplicación

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1. Movimientos de tierras
- 2.2. Cimentación
- 2.3. Estructura
 - 2.3.0. Definición de datos.
 - 2.3.1. Descripción de la estructura metálica
 - 2.3.2. Corte
 - 2.3.3. Soldadura
 - 2.3.4. Montaje de estructura metálica
- 2.4 Correas
- 2.5. Cubierta
 - 2.5.1. Material
 - 2.5.2. Mantenimiento de cubierta
- 2.6. Ventilación
- 2.7. Cerramiento exterior
- 2.8. Forjado de oficinas
- 2.9. Tabiquería interior y revestimientos
- 2.10. Soleras y pavimentos
- 2.11. Instalaciones
 - 2.11.1. Saneamiento
 - 2.11.2. Aguas pluviales
 - 2.11.3. Fontanería

- 2.11.4. Toma de tierra
- 2.11.5. Electricidad
- 2.11.6. Contraincendio
- 2.11.7. Iluminación
- 2.11.8. Climatización
- 2.11.9. Carpintería
- 2.11.10. Pintura
- 2.11.11. Urbanización parcela

3. PROGRAMA DE EJECUCION.

4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.

CAPITULO 2: PLANOS.....53

- 1. SITUACIÓN
- 2. EMPLAZAMIENTO
- 3. PLANTA DE DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES
- 4. PLANTA CUBIERTA
- 5. ALZADOS
- 6. CIMENTACION. C1. REPLANTEO
- 7. CIMENTACION. C2. ZAPATAS Y VIGAS
- 8. CIMENTACION. C3. ARMADURA
- 9. CIMENTACIÓN. C4. 3D
- 10. ESTRUCTURA. E1. CORREAS DE CUBIERTA
- 11. ESTRUCTURA. E2. PÓRTICOS HASTIALES
- 12. ESTRUCTURA. E3. LATERALES
- 13. ESTRUCTURA. E4. FORJADO DE OFICINAS
- 14. ESTRUCTURA. E5. PLACAS DE ANCLAJE
- 15. ESTRUCTURA. E6. ESTRUCTURA METALICA 3D
- 16. ESTRUCTURA. E7. DETALLES UNIONES 1
- 17. ESTRUCTURA. E8. DETALLES UNIONES 2
- 18. ESTRUCTURA. E9. DETALLES UNIONES 3
- 19. ESTRUCTURA. E10. DETALLES UNIONES 4
- 20. ESTRUCTURA. E11. DETALLES UNIONES 5
- 21. ESTRUCTURA. E12. DETALLES UNIONES 6
- 22. ESTRUCTURA. E13. DETALLES UNIONES 7

23. ESTRUCTURA. E14. DETALLES UNIONES 8
24. ESTRUCTURA. E15. DETALLES UNIONES 9
25. ESTRUCTURA. E16. DETALLES UNIONES 10
26. ESTRUCTURA. E17. DETALLES UNIONES 11
27. ESTRUCTURA. E18. DETALLES UNIONES 12
28. ESTRUCTURA. E19. DETALLES UNIONES 13
29. ESTRUCTURA. E20. DETALLES UNIONES 14
30. ESTRUCTURA. E21. DETALLES UNIONES 15
31. ESTRUCTURA. E22. DETALLES UNIONES 16
32. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES. I1. DISTRIBUCION
33. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES. I2. DETALLES
34. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA. I3.
35. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIO. I4.
36. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION OFICINAS. I5
37. INSTALACION DE ELECTRICIDAD. I6. DISTRIBUCION
38. INSTALACION DE ELECTRICIDAD. I7. ESQUEMA UNIFILAR
39. GESTION DE RESIDUOS.

CAPITULO 3: PLIEGO DE CONDICIONES 94

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

- 1.1.- Disposiciones aplicables.
- 1.2.- Dirección e inspección de las obras.
 - 1.2.1.- Dirección de las obras
 - 1.2.2.- Funciones del director.
 - 1.2.3.- Facilidades a la dirección.
 - 1.2.4.- Inspección de las obras.
- 1.3.- Personal del contratista en obra.
 - 1.3.1.- Contratista y su personal de obra.
 - 1.3.2.- Residencia del contratista.
 - 1.3.3.- Oficina de obra del contratista.
- 1.4.- Ordenes e incidencias.
 - 1.4.1.- Ordenes al contratista.
 - 1.4.2.- Libro de ordenes.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

1.4.3.- Libro de incidencias.

1. CONDICIONES FACULTATIVAS GENERALES.

2.1.- Obligaciones sociales.

2.1.1.- Obligaciones sociales y laborales del contratista.

2.1.2.- Contratación del personal.

2.1.3.- Seguridad e higiene.

2.1.4.- Servicios del contratista en obra.

2.2.- SERVIDUMBRE Y MEDIO AMBIENTE

2.2.1.- CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

2.2.2.- SERVIDUMBRES Y PERMISOS

2.2.3.- PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

2.3.-VIGILANCIA DE LAS OBRAS

2.3.1.- OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

2.3.2.- PERDIDAS Y AVERIAS EN LAS OBRAS

2.3.3.- OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

2.4.- Información gráfica de la obra.

2.4.1.- Documentación fotográfica.

2.4.2.- Carteles de obra.

2.5.- Proyecto.

2.6.- Planos.

2.6.1.- Generalidades.

2.6.2.- Planos a suministrar por el Contratista.

2.7.- Alcance jurídico de la documentación técnica del contrato.

2.7.1.- Contradicciones, omisiones y errores.

2.7.2.- Carácter contractual de la documentación.

2.8.- Replanteos.

2.8.1.- Comprobación del replanteo.

2.8.2.- Replanteos.

2.9.- Programación.

2.9.1.- Programa de trabajo.

2.9.2.- Programa de planos de construcción.

2.10.- Accesibilidad y comunicación.

2.10.1.- Acceso a las obras.

- 2.10.2.- Acceso a los tajos.
- 2.11.- Instalaciones y maquinaria.
 - 2.11.1.- Instalaciones auxiliares de obra y medios auxiliares.
 - 2.11.2.- Maquinaria y medios auxiliares.
- 2.12.- Almacenamiento y acopio de materiales.
 - 2.12.1.- Almacenamiento de materiales.
 - 2.12.2.- Acopio de materiales.
- 2.13.- Métodos constructivos.
 - 2.13.1.- Métodos de construcción.
 - 2.13.2.- Secuencia y ritmo de los trabajos.
 - 2.13.3.- Trabajos nocturnos.
- 2.14.- Control de calidad.
 - 2.14.1.- Generalidades.
 - 2.14.2.- Recepción de los materiales.
 - 2.14.3.- Materiales defectuosos.
 - 2.14.4.- Obras defectuosas o mal ejecutadas.
- 2.15.- Trabajos no autorizados.
- 2.16.- Conservación de la obra.

2. CONDICIONES ECONÓMICAS-ADMINISTRATIVAS.

- 3.1.- Valoración de la obra ejecutada.
 - 3.1.1.- Medición de la obra ejecutada.
 - 3.1.2.- Precios unitarios del contrato.
 - 3.1.3.- Partidas alzadas.
 - 3.1.4.- Valoración de la obra ejecutada.
- 3.2.- Obras construidas en exceso o en defecto.
 - 3.2.1.- Obras ejecutadas en defecto.
 - 3.2.2.- Obras incompletas.
- 3.3.- Abonos a cuenta.
 - 3.3.1.- Abonos a cuenta por materiales acopiados.
 - 3.3.2.- Abonos a cuenta por instalaciones y equipos.
 - 3.3.3.- Deducciones para el reintegro de los abonos.
- 3.4.- Penalidades.
 - 3.4.1.- Cumplimiento de los planos.

- 3.4.2.- Valoración de unidades de obra defectuosa.
- 3.4.3.- Crédito de las obras.
- 3.5.- Revisión de precios.
- 3.6.- Certificaciones.
- 3.7.- Interrupciones y suspensiones.
 - 3.7.1.- Interrupción de las obras.
 - 3.7.2.- Suspensión de las obras.
- 3.8.- Precios nuevos.
- 3.9.- Proyectos adicionales.
- 3.10.- Modificaciones no autorizadas.
- 3.11.- Recepción provisional de las obras.
- 3.12.- Liquidación.
 - 3.12.1.- Medición general.
 - 3.12.2.- Liquidación de las obras.
- 3.13.- Recepción definitiva.
- 3.14.- Calificación de la ejecución de las obras.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

- 4.1.- Objeto del Contrato y tipo de licitación.
- 4.2.- Garantía del contrato.
- 4.3.- Duración del Contrato.
- 4.4.- Obligación.
- 4.5.- Plazo de garantía.
- 4.6.- Gastos.
- 4.7.- Forma de los pagos.
- 4.8.- Riesgo y ventura.
- 4.9.- Cumplimiento de los plazos.
- 4.10.- Interpretación del contrato.
- 4.11.- Legislación aplicable.

5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.

- 5.1.- Despeje y desbroce del terreno.
 - 5.1.1.- Definición.

- 5.1.2.- Ejecución de las obras.
- 5.1.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
- 5.1.4.- Medición y abono.
- 5.2.- Escarificación y compactación del firme existente.
 - 5.2.1.- Definición.
 - 5.2.2.- Ejecución de las obras.
 - 5.2.3.- Medición y abono.
- 5.3.- Excavación en explanación.
 - 5.3.1.- Definición.
 - 5.3.2.- Ejecución de las obras.
- 5.4.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
- 5.5.- Medición y abono.
- 5.6.-Excavación en zanjas y pozos.
 - 5.6.1.- Definición.
 - 5.6.2.- Ejecución.
- 5.6.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
 - 5.6.4.- Medición y abono.
- 5.7.- Rellenos localizados.
 - 5.7.1.- Definición.
 - 5.7.2.- Ejecución.
 - 5.7.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
 - 5.7.4.- Medición y abono.
- 5.8.- Terminación y refino de la explanación.
 - 5.8.1.- Definición.
 - 5.8.2.- Ejecución de las obras.
 - 5.8.3.- Tolerancias de acabado.
 - 5.8.4.- Control y criterio de aceptación y rechazo.
 - 5.8.5.- Medición y abono.
- 5.9.- Bases de zahorra artificial.
 - 5.9.1.- Definición.
 - 5.9.2.- Materiales.
 - 5.9.3.- Ejecución de las obras.
 - 5.9.4.- Control y criterios de aceptación.
 - 5.9.5.- Medición y abono.
- 5.10.- Grava-Cemento.

- 5.10.1.- Definición.
- 5.10.2.- Materiales.
- 5.10.3.- Ejecución de las obras.
- 5.10.4.- Control y criterios de aceptación.
- 5.10.5.- Medición y abono.
- 5.11.- Riegos de adherencia.
 - 5.11.1.- Definición
 - 5.11.2.- Materiales.
 - 5.11.3.- Ejecución de las obras.
 - 5.11.4.- Control y criterios de aceptación.
 - 5.11.5.- Medición y abono.
- 5.12.- Tratamientos superficiales.
 - 5.12.1.- Definición.
 - 5.12.2.- Materiales.
 - 5.12.3.- Ejecución de las obras.
 - 5.12.4.- Control y criterios de aceptación.
 - 5.12.5.- Medición y abono.
- 5.13.- Piedra natural.
 - 5.13.1.- Definiciones.
 - 5.13.2.- Normativa técnica.
 - 5.13.3.- Clasificación.
 - 5.13.4.- Condiciones generales.
 - 5.13.5.- Condiciones especiales.
 - 5.13.6.- Recepción.
 - 5.13.7.- Medición y abono.
- 5.14.- Mezclas bituminosas en caliente.
 - 5.14.1.- Definición.
 - 5.14.2.- Materiales.
 - 5.14.3.- Materiales.
 - 5.14.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.
 - 5.14.5.- Medición y abono.
 - 5.14.6.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
- 5.15.- Pavimentos de hormigón.
 - 5.15.1.- Definición.
 - 5.15.2.- Materiales.

- 5.15.3.- Tipos de hormigones para pavimentos.
- 5.15.4.- Dosificación del hormigón.
- 5.15.5.- Ensayos previos a la ejecución.
- 5.15.6.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.
- 5.15.7.- Tramos de ensayo.
- 5.15.8.- Ejecución de las obras.
- 5.15.9.- Tolerancias del pavimento.
- 5.15.10.- Apertura al tráfico.
- 5.15.11.- Control de la resistencia del hormigón en la obra.
- 5.15.12.- Medición y abono.
- 5.16.- Adoquinados sobre hormigón.
 - 5.16.1.- Definición.
 - 5.16.2.- Materiales.
 - 5.16.3.- Ejecución de las obras.
 - 5.16.4.- Control y criterio de aceptación y rechazo.
 - 5.16.5.- Medición y abono.
- 5.17.- Encintados de bordillos.
 - 5.17.1.- Definición.
 - 5.17.2.- Materiales.
 - 5.17.3.- Ejecución de las obras.
 - 5.17.4.- Control y criterios de aceptación.
- 5.18.- Aceras de baldosas.
 - 5.18.1.- Definición.
 - 5.18.2.- Materiales.
 - 5.18.3.- Ejecución de las obras.
 - 5.18.4.- Medición y abono.
 - 5.18.5.- Aceras.
 - 5.18.6.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
- 5.19.- Acera de cemento continuo.
 - 5.19.1.- Materiales.
 - 5.19.2.- Ejecución de la obra.
 - 5.19.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
 - 5.19.4.- Medición y abono.
- 5.20.- Enlosados sobre hormigón.
 - 5.20.1.- Definición.

- 5.20.2.- Materiales
- 5.20.3.- Ejecución de las obras.
- 5.20.4.- Control y criterios de aceptación.
- 5.20.5.- Medición y abono.
- 5.21.- Elección de materiales.
- 5.22.- Calidad de los materiales
- 5.23.- Otras consideraciones.

CAPITULO 4: MEDICION Y PRESUPUESTO229

1. CUADRO DE MANO DE OBRA
2. CUADRO DE MAQUINARIA
3. CUADRO DE MATERIALES
4. PRESUPUESTO Y MEDICION
5. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA



ANEXOS

1.	FICHA URBANISTICA.....	287
2.	CIMENTACION.....	294
3.	CORREAS DE CUBIERTA.....	307
4.	ESTRUCTURA.....	376
5.	UNIONES.....	496
6.	PLACAS DE ANCLAJE.....	503
7.	CERRAMIENTOS.....	539
8.	INSTALACION DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.....	555
9.	INSTALACION DE FONTANERIA.....	573
10.	INSTALACION DE CONTRA INCENDIO.....	589
11.	INSTALACION DE ILUMINACION.....	598
12.	INSTALACION DE CLIMATIZACION.....	611
13.	INSTALACION DE ELECTRICIDAD.....	676
14.	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS.....	729
15.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	754
	<i>Bibliografía.....</i>	848

CAPITULO 1: MEMORIA

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 Promotor
- 1.2. Autor del proyecto
- 1.3. Director del proyecto
- 1.4. Objetivo del proyecto
- 1.5. Emplazamiento
- 1.6. Justificación urbanística
- 1.7. Solución contemplada y descripción general
- 1.8. Superficies
- 1.9. Legislación de aplicación

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1. Movimientos de tierras
- 2.2. Cimentación
- 2.3. Estructura
 - 2.3.0. Definición de datos.
 - 2.3.1. Descripción de la estructura metálica
 - 2.3.2. Corte
 - 2.3.3. Soldadura
 - 2.3.4. Montaje de estructura metálica
- 2.4 Correas
- 2.5. Cubierta
 - 2.5.1. Material
 - 2.5.2. Mantenimiento de cubierta
- 2.6. Ventilación
- 2.7. Cerramiento exterior
- 2.8. Forjado de oficinas
- 2.9. Tabiquería interior y revestimientos
- 2.10. Soleras y pavimentos
- 2.11. Instalaciones
 - 2.11.1. Saneamiento
 - 2.11.2. Aguas pluviales
 - 2.11.3. Fontanería
 - 2.11.4. Toma de tierra

- 2.11.5. Electricidad
- 2.11.6. Contraincendio
- 2.11.7. Iluminación
- 2.11.8. Climatización
- 2.11.9. Carpintería
- 2.11.10. Pintura
- 2.11.11. Urbanización parcela

3. PROGRAMA DE EJECUCION.

4. RESEMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.



	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

CAPITULO 1: MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES.

Se trata de un trabajo de cálculo y definición de un almacén sin uso específico de estructura metálica a base de perfiles laminados de sección constante, cimentación a base de zapatas aisladas y vigas de arriostramiento entre ellas, cubierta a dos aguas a base de perfiles conformados.

1.2. AUTOR DEL PROYECTO

Nombre: Luis Miguel Serna Jara

Título: “Master en Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones”

Graduado en Ingeniería Mecánica e Ingeniero Técnico Industrial, afecto al Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia, COPITIRM, N° colegiado: 5993

Ingeniero Técnico Naval en la especialidad de Estructuras Marinas, afecto al Colegio de Ingenieros Técnicos Navales de Madrid, COPITNAVALES, N° colegiado: 1580

DNI: 52818817-F

Dirección profesional: C/ 4ª Avenida, nº 27, Las Torres de Cotillas, 30565, Murcia

Teléfono de contacto: 629731777

Correo electrónico: luis_m_serna@hotmail.com

1.3. DIRECTOR DEL PROYECTO

Dado que es un Trabajo Fin de Master, el director de este proyecto es mi tutor, D. Jose Antonio Flores Yepes.

1.4. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es por tanto la realización de los estudios y cálculos necesarios para una adecuada ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, de acuerdo con las normas legal y técnicas vigentes, a la vez que el poder en caso de ejecución posterior los permisos de los Organismos Oficiales competentes y poder acceder a fuentes de financiación ajenas a la empresa, tanto las de carácter oficial, como las de índole privada.

Del mismo modo servirá para concluir los estudios del Master.

1.5. EMPLAZAMIENTO

Lo obra está situada en el término municipal de Ceutí, en la C/ Extremadura, nº 10, del Polígono Industrial de Los Torraos, Murcia.

Es un solar que tiene unas dimensiones 21 metros de fachada y 50 metros de fondo, de forma rectangular prácticamente.

1.6. JUSTIFICACION URBANISTICA

La ficha urbanística del solar donde se va a construir la nave industrial, fue facilitada en el Ayuntamiento de Ceutí, y más concretamente por su Oficina Técnica; según su Plan General de Ordenación Urbana.

A través de ella, obtendremos las dimensiones permitidas y la tipología del edificio, se incluye la ficha como anexo nº I

Tipología: Aislada

Uso: Economía Industrial

Parámetros mínimos:

	Superficie mínima (m ²)	Fachada (m)	Fondo (m)	Diámetro Inscrito (m)
Ficha Urbanística	1000	20	25	20
Nave Industrial de Usos Múltiples	21x50= 1050 CUMPLE	21 CUMPLE	50 CUMPLE	21 CUMPLE

Tabla 1.1.-Parámetros urbanísticos

Edificabilidad: 0,85 m²/m²

Superficie Máxima Construida de nuestro solar: 0,85x1050= 892,50 m²

Retranqueos obligatorios:

- A alineaciones exteriores, (fachada de parcela) cinco (5) metros.
- Al fondo de parcela y laterales libres: tres (3) metros.

1.7. SOLUCION CONTEMPLADA Y DESCRIPCION GENERAL

Según se desprende del análisis de las condiciones urbanísticas la solución que se plantea es el de diseñar una nave industrial sin uso específico, tiene unas dimensiones de 15 metros de fachada por 40 metros de fondo y con cubierta a dos aguas y estructura metálica a base de perfiles laminados de sección constante, con una entreplanta de 15 m. de fachada por 10 m. de fondo situada en la fachada principal de la nave para albergar oficinas bajo ella. La altura útil para que la entreplanta o altillo se pueda trabajar en condiciones de salubridad y sin sensación de agobio, se establece como altura mínima la de 2,70 m; por lo que nuestra altura de entreplanta a considerar en el proyecto será de 4 m. con el fin adicional de que se puedan alojar

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

instalaciones de climatización en el techo. En consecuencia la jácena o viga de carga transversal, apoyadas o empotradas en los pilares estarán a una altura de 4 m.

Para este tipo de estructuras de naves, la modulación estándar y que consideramos óptima (distancia entre pórticos) suele ser aproximadamente de 5 metros, como valor de referencia mínimo. Como los perfiles comerciales suelen venir en barras de 10, 12, 14, y 15 m. es interesante buscar modulaciones múltiplos de estas medidas, para evitar despuntes. Así, suelen disponerse modulaciones de 6 y 7 m.; por lo que la altura de los pilares será de 7 m y altura de cumbrera 9 m. como se puede observar en el plano de alzado

No se estima necesaria una junta de dilatación por ser una nave relativamente corta (40m), si bien estamos en el límite de incumplimiento de norma en caso de no considerar los efectos térmicos en el cálculo como una sobrecarga de uso adicional por incremento de temperatura. En cuanto a las condiciones reológicas, no es tan evidente dicho valor y en caso de enterrar la cimentación un mínimo de 50cm, el efecto de temperatura no será importante, si el de retracción del hormigón que deberá ser tenido en cuenta en el vertido de la misma, asumiendo fisuraciones en correas riostras que no tienen mayor función que la de atar dicha estructura ante efectos sísmicos. Además su estructura será interior a los cerramientos, a base de placas prefabricadas de hormigón, con lo que estará protegida.

En cuanto a las pendientes de los faldones, cabe decir que las pendientes de la cubierta que es de panel sándwich, de las naves industriales construidas con perfiles metálicos suelen estar por debajo del 25 %; por lo tanto la pendiente de la cubierta será de 14,93 % según se desprende de las medidas contempladas.

La cimentación se realizará a base de zapatas aisladas arriostradas con vigas de atado. La envolvente de la nave es a base de placas prefabricadas de hormigón; los cerramientos interiores son de ladrillo cerámico hueco de formato mediano de 9 cm. de espesor revestidos por un enlucido de yeso en los paramentos verticales y horizontales de la oficina, a excepción de los paramentos verticales de los aseos que será a base de revestimiento de plaqueta cerámica de uso higiénico. Para los exteriores, se contará con una capuchina de 12cm de ladrillo cerámico o bloque, 6 de aislamiento térmico y 9cm de ladrillo cerámico.

En cuanto al exterior se urbanizará el resto de la parcela, se procederá al cerramiento de la parcela mediante una malla simple de torsión, y en la fachada principal el cerramiento será a base de bloques huecos prefabricados de hormigón, con una coronación de valla metálica a base de rectangulares metálicos huecos.

En resumen:

Pórtico: _____ 2 aguas

Luz entre pilares: _____ 15 m.

Fondo: _____ 40 m.

Separación entre pórticos: _____ 5 m.

Nº de vanos: _____ 8

Altura de pilares de pórticos: _____ 7 m.

Altura de Cumbreira: _____ 9 m.

Pendiente: _____ 14,93°

Junta de dilatación: $l_{nave} = 40 \text{ m} \leq$ Se dispondrá cada (40-45 m); no necesaria.

1.8. SUPERFICIES.

En el siguiente cuadro se detallan las superficies de las distintas zonas de las que se compone esta nave industrial.

Cuadro de Superficies (m ²)						1037,98
Zona de Almacén	600	Zona de Oficinas	150	Zona Patio exterior		437,98
Almacén PB	450	Sala de reuniones	11,78	Aseo 3	5,69	
Altillo	150	Distribuidor	23,58	Aseo 4	5,36	
		Oficina 1	25,52	Archivo	14,48	
		Oficina 2	7,98	Paso	11,37	
		Dirección	25,03			
		Aseo 1	5,56			
		Aseo 2	5,65			

Tabla 1.2.-Cuadro de Superficies

1.9. LEGISLACION DE APLICACIÓN.

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta, entre otras, la siguiente normativa:

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. .R.D. 314/2006 de 17 de Marzo. Parte General.

B.O.E. 74; 28/3/2006

NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación.

EHE-08. "Instrucción de Hormigón estructural"

B.O.E. 203.- 22/08/08. R.D. 1247/2008. de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural".

Ordenanza General de seguridad e higiene en el trabajo, 21 Marzo 1971.

B.O.E 64. 16/03/71.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

B.O.E 65. 17/03/71. Orden de 9 de Marzo de 1971 del Minis. Trabajo

B.O.E 82. 06/04/71. Corrección de errores.

B.O.E 263. 02/11/89. Modificación.

Reglamento de seguridad e Higiene en el trabajo en la industria de la construcción.

B.O.E 167. 15/06/52. Orden de 20 de Mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo.

B.O.E 356. 22/12/52. Modificación.

B.O.E 235. 01/10/66. Modificación.

B.O.E 27. 31/01/97. Reglamento de la ley de prevención de Riesgos Laborales. R.D. 1627/97 sobre riesgos en las obras de construcción.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. R.D. 848/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE de 18 de septiembre de 2002.

Normas particulares de la compañía suministradora: Iberdrola, S.A.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ley 6/2001, de 8 de mayo, que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos y Resolución de 26 de junio de 2.001, sobre Plan de Residuos Urbanos y Residuos Peligrosos de la Región de Murcia.

Ley 11/97, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

Resolución de 26 de junio de 2.001, sobre Plan de Residuos Urbanos y Residuos Peligrosos de la Región de Murcia.

Decreto 48/2003 de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.

Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

R.D, 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Decreto 39/1987, de 4 de Junio sobre supresión de barreras arquitectónicas.

Orden de fecha de 15 de octubre de 1.991 de la Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Medio Ambiente sobre accesibilidad en espacios públicos y edificación.

Ley 5/1995, de 7 de Abril, de “Condiciones de Habitabilidad en Edificios de Viviendas y de Promoción de la Accesibilidad General”.

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

Normas UNE-EN-1176 y UNE-EN-1177

LEY 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y los trabajos no eléctricos en proximidad de instalaciones eléctricas.

Ley 1/95 de 8 de Marzo sobre protección del Medio Ambiente en la Región de Murcia.

Ley 1/2005 suelo de la Región de Murcia y modificaciones posteriores.

Ley 30/2007 de 30 de Octubre de contratos del sector público.

Reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas. R.D. 1098/2001.

Plan general municipal de ordenación de Ceutí. Aprobación definitiva parcial por resolución de 1 de Agosto de 2008 y publicada en el BORM de 29 de Agosto de 2008, número 201.

NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios.

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se procederá primeramente al desbroce y limpieza del solar mediante desbrozadora mecánica, y retirada de los mismos a vertedero autorizado. Dado que la planimetría del solar es prácticamente nula, no se tendrá que realizar ningún desmonte ni terraplenado en el mismo. Se procederá a la retirada de la capa vegetal de unos 20 cm en todo la parcela.

Siendo el Volumen de vaciado de:

$$V_{\text{vaciado}} = S_{\text{parcela}} \times e_{\text{vaciado}} ; V = 1037,98 \times 0,20 = 207,60 \text{ m}^3$$

Realización de un nivelado del terreno y una compactación de tierras en el solar. Debido a que el suelo del terreno está bien nivelado, no será necesario hacer un nivelado del solar de gran importancia.

Posteriormente, se realizará la excavación de pozos de cimentación y las zanjas para las vigas de arriostramiento de las zapatas, todo ello se realizará según plano de replanteo de cimentación.

$$V_{\text{cimentacion}} = V_{\text{zapatas}} + V_{\text{vigas arriost}} ; V = (78,44+9,23) + (16,77+4,19) = 108,63 \text{ m}^3 \text{ (según anexo II)}$$

El volumen total del movimiento de tierras es:

$$V_{\text{TOTAL}} = V_{\text{vaciado}} + V_{\text{cimentacion}} = 207,60 + 108,63 = 316,23 \text{ m}^3$$

Los volúmenes de zapatas y vigas de arriostramiento viene en los anejos; faltaría el volumen de tierra de las zanjas para las instalaciones de saneamiento, pluviales, agua potable y electricidad; se considera una cantidad pequeña, pero aun así las tendremos en cuenta en las mediciones y presupuesto.

Al acabar todas estas operaciones, se realizará una comprobación de la situación, distancias, niveles y profundidades, para confirmar la buena interpretación del proyecto.

2.2. CIMENTACIÓN

Adoptamos como resistencia admisible del terreno el valor de 200kN/m², pero realmente esta información nos lo tiene que suministrar el estudio geotécnico que se haga del terreno mediante una empresa autorizada de prospecciones y sondeos de terreno, este estudio geotécnico queda fuera de este Trabajo Fin de Master, pero creo que es conveniente saber, que en la realidad se realiza mediante este procedimiento.

La cimentación se basa en zanjas y pozos de hormigón armado. Una vez encontrado el firme y antes de verter el hormigón se limpiarán los pozos y zanjas, dejando las superficies niveladas y perfiladas.

Se verterá una capa de hormigón pobre de resistencia característica Fck 15 N/mm² de nivelación y limpieza de al menos 10 cm. de espesor.

Las zapatas serán rectangulares y centradas. En general se dispondrán zanjas corridas de atado entre zapatas.

Todas las zanjas y pozos llevarán una parrilla de reparto según plano de cimentación y anejo de cimentación.

La resistencia característica del hormigón, especificada a los 28 días, será de 2,5 kN/cm² y la consistencia será plástica, de 3 a 5 cm. de asiento, compactando por vibración. El hormigón HA25 2,55 KN/cm². El tamaño máximo del árido será de 30 mm. Las armaduras serán barras de acero corrugado B 400 S.

Todos los elementos cumplirán la Norma EHE-08, siendo el nivel de control de tipo normal.

Las dimensiones de las zanjas y pozos se pueden observar en los planos de cimentación, así como en el anexo nº 2 de cimentación

2.3. ESTRUCTURA

2.3.0. DEFINICION DE DATOS.

La estructura de la nave industrial así como su cimentación se ha calculado mediante el software Nuevo Metal 3D y generador de pórticos de CYPE.

Los datos introducidos en el programa informático son los indicados en el punto 1.7; junto con los siguientes referidos a las cargas de peso propio (las cargas debidas a viento y nieve son las generadas por el programa para el municipio de Ceutí, Murcia):

Carga	Elemento	Peso (kN/m ²)
	Cubierta panel sándwich	0,15
	Previsión de instalación futura de placas solares	0,15
	Sobrecarga de uso: Cubierta accesible conservación, categoría G1 DB SE-AE tabla 3.1	0,40
Peso propio		0,70

Tabla 1.3.- Cargas de Peso propio de la estructura

2.3.1. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA METALICA

Una vez tengamos toda la cimentación realizada, se procederá a la ejecución de la estructura de la nave industrial, que estará formada por 9 pórticos a 2 aguas, la separación entre pórticos es de 5 metros entre ejes de pilares, formando 8 vanos.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La altura de los pilares es de 7 m. y la luz del pórtico de 15 m., con una altura de cumbrera de 9 m.

Hay 4 grupos de pórticos formados por pilares y dinteles, los pórticos centrales (en sentido de la parte posterior de la nave hacia la frontal), los números 2, 3, 4, 5 y 6; el pórtico hastiales o piñón frontal (pórtico nº 9); el pórtico hastial o piñón trasero (pórtico nº 1), y los pórticos centrales donde se dispondrán las oficinas junto con el hastial delantero (pórticos nº 7 y 8).

Los pórticos centrales son de perfil laminado IPE 300. Los dinteles son IPE 240, son acartelados en sus extremos inicial y final de su parte inferior, siendo empotrado-empotrado en la unión pilar-dintel.

Todos los pórticos se atarán mediante un perfil IPE 80 aunque se usa normalmente IPE120 como viga de atado en general para vanos de 5m (en los cálculos justificativos es suficiente con dicho perfil, por lo que se ahorra en kg de acero, con su consecuente ahorro económico) en la parte superior (cabeza de pilares) que irá uniendo los pilares en sentido longitudinal. En la cumbrera, también se dispondrá de un perfil IPE 8080 aunque se usa normalmente IPE120 como viga de atado en general para vanos de 5m (en los cálculos justificativos es suficiente con dicho perfil, por lo que se ahorra en kg de acero, con su consecuente ahorro económico) para atar los dinteles de los pórticos en sentido longitudinal.

Entre el pórtico 5 y 6 tanto en el lateral derecho como en el izquierdo se dispondrá una viga de carga empotrada en pilares para sustentación de las puertas de acceso laterales, dicha viga estará situada a 4 m. de altura entre pilar y pilar, siendo un perfil laminado HEB 120 B, en la fachada posterior también se dispondrá de la misma para otra puerta de acceso a la misma altura y centrada.

El pórtico hastial delantero estará formado por 4 pilares IPE 270 uno en cada extremo, equidistantes a 5 m a cada pilar extremo se levantarán 2 pilares que intersectarán con el dintel en su parte inferior mediante un nudo empotrado. El dintel estará formado por perfiles laminados IPE 180. Se dispondrá de una viga de atado en sentido transversal, perfil IPE 120 uniendo la cabeza de los pilares extremos de dicho pórtico delantero. A una altura de 4 m. se dispondrá de una viga de carga IPE 270 entre pilares que sustente el forjado unidireccional.

Se dispondrán de tirantes C12 formando cruces de San Andrés, entre el pórtico hastial delantero y su continuo, entre los dinteles, tal y como se muestra en los planos de estructura.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El pórtico hastial o piñón trasero, estará formado por 4 pilares, 2 IPE 220, uno en cada extremo, equidistantes a 5 m a cada pilar extremo se levantarán 2 pilares que intersectarán con el dintel en su parte inferior mediante un nudo articulado, los perfiles son IPE 300. El dintel estará formado por perfiles laminados IPE 180, quedando empotrados en los pilares extremos. Se dispondrá de una viga de atado en sentido transversal, perfil IPE 80 uniendo la cabeza de los pilares extremos de dicho pórtico delantero. A una altura de 4,00 m. se dispondrá de una viga de carga HEB 120 B entre los pilares intermedios, para sustentación de la puerta de acceso trasera, al igual que ocurre con el vano número 5, entre los pórticos 5 y 6 del lateral derecho e izquierdo de la nave industrial.

Se dispondrán de tirantes C12 formando cruces de San Andrés, entre el pórtico hastial trasero y su continuo, entre pilares y dinteles, tal y como se muestra en los planos de estructura.

La estructura que sustentará el forjado unidireccional, que bajo él albergará las oficinas, se dispondrá entre los pórticos hastial delantero, nº 7 y nº 8, tal y como se puede apreciar en los planos de distribución y de estructura. La carga de reparto del forjado y sobrecarga de uso se distribuirá en sentido longitudinal, el mismo sentido que las correas de cubierta.

Los pilares de los pórticos nº 7 y 8 son perfiles laminados IPE 270 y sus dinteles IPE 220. Paralelos en sentido transversal y equidistante a 5 m se levantará un pilar IPE 270 de 4 m de altura paralelo a cada pilar extremo, sobre los cuales se empotrarán las vigas de carga IPE 270; todos estos pilares quedarán atados en sentido longitudinal a la misma altura por vigas IPE 80.

Todos los pilares de la estructura se unirán a la cimentación mediante sus placas de anclaje correspondientes, según se detalla en el anejo de placas de anclaje, todos los cálculos, dimensiones y características aparecen en dicho anexo.

La estructura se levantará con exactitud y aplomada, y en los puntos que fueran previstos se introducirán arriostramientos provisionales que aseguren la estabilidad transitoria, mientras no se levanten las partes siguientes, pudiendo colocarse aquellas uniones provisionales que estime la Dirección Técnica para evitar que se introduzcan tensiones adicionales imprevistas.

Se cuidará no introducir esfuerzos residuales por mal ajuste o replanteo de las partes de la estructura, no admitiéndose (sin no es con la previa autorización expresa de la Dirección Técnica), oscilaciones dimensionales superiores al 0,05% de las originarias, desplomes totales de la estructura que exceden de 1/1000 de la longitud.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El taller contratado para la ejecución de esta estructura metálica deberá ser homologado clasificado en la CATEGORIA “C” al menos. Igualmente deberá demostrar que tiene capacidad para acometer los trabajos.

La empresa encargada de realizar la estructura metálica facilitará a la dirección técnica el programa de fabricación y montaje correspondiente, así como planos de taller.

En todos los perfiles laminados que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán todas las rebabas de laminación y las marcas de relieve de todas aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro perfil en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y enderezado de chapas planas y perfiles se ejecutará con prensa o máquina de rodillos. Cuando excepcionalmente se utilice la maza o el martillo se tomarán las medidas necesarias para evitar el endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores como las de encorvadura o conformación de los perfiles cuando sean necesarias, se realizará en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0°C.

Se procurará no dejar huella de gránete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

2.3.2. CORTE

El corte podrá efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, eliminándose posteriormente las rebabas con piedra esmeril.

El corte con cizalla se permitirá hasta un espesor máximo de 15 mm.

En el oxicorte se tomarán las medidas necesarias para no introducir en las piezas tensiones residuales no previstas.

Todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los planos o en su omisión se seguirán la práctica de la buena ejecución. Aunque en los planos no puede apreciarse los detalles correspondientes, las chapas o perfiles de las estructuras no se cortarán nunca de forma que queden ángulos entrantes con aristas vivas. Los ángulos cuando no se puedan eludir se redondearán siempre en su arista el mayor radio posible.

2.3.3. SOLDADURA

Los operarios que realicen las soldaduras deberán ser homologados con la categoría correspondiente al tipo de soldadura a emplear.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las distintas partes en que hay que fraccionar la estructura para ser transportada a obra, deberán presentarse en taller para comprobar que su acoplamiento es perfecto y que tanto su alineación como sus contraflechas son las correspondientes.

Para las soldaduras y su cálculo se utilizarán las normas UNE 14009 y UNE 14035 en las que se detallan las disposiciones constructivas y su cálculo, como así el CTE; se seguirá lo indicado en los planos en relación a los tipos de uniones

La preparación de las piezas que vayan a unirse por soldadura, se ajustará estrictamente en su forma y dimensiones a lo establecido por las normas de la buena práctica. La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se hará en taller.

Las piezas que hayan de unirse por soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin coacción segura excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y de la secuencia del soldeo en cada uno de ellos y del conjunto se elegirán con vistas a conseguir que después de unidas las piezas obtengan su forma y dimensión relativa definitivas, sin necesidad de enderezado o rectificación posterior, y al mismo tiempo se mantengan dentro de los límites aceptables las tensiones residuales. Se procurará que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe en posición horizontal, debiendo con este fin proporcionar el contratista los dispositivos necesarios para voltear las piezas y orientarlas convenientemente en la posición adecuada.

Como medio de fijación provisional, podrán utilizarse puntos de soldadura depositados en los bordes de las piezas a unir. El número e importancia de estos nudos se limitará al mínimo compatible con la inmovilidad de las piezas. Se permitirá englobar estos puntos en la soldadura definitiva con tal de que no presenten fisuras no otros defectos y que hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Antes del soldeo se eliminarán del borde de la costura toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, muy especialmente las manchas de grasa y pintura.

Durante el soldeo y salvo que se utilicen electrodos especiales, se mantendrán bien secos y protegidos de la humedad.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y especialmente contra el frío.

De ningún modo se acelerará el enfriamiento de las soldaduras por métodos artificiales.

En todas las costuras soldadas se asegurará la penetración completa, incluso en la zona raíz.

2.3.4 MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA

La empresa encargada de realizar la estructura metálica no podrá introducir por sí sólo ninguna modificación en el plan de montaje previsto sin recabar la propia Dirección Técnica.

Las manipulaciones necesarias para la carga, transporte o descarga se realizarán con el cuidado suficiente de no provocar solicitaciones excesivas en los elementos estructurales ni dañar la pintura.

Se corregirá cuidadosamente antes de proceder al montaje, cualquier abolladura que haya podido provocarse y si el defecto no puede ser corregido o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, el elemento en cuestión será rechazado marcándose debidamente para dejar constancia de ello.

Los elementos provisionales que por razones del montaje u otras, es necesario soldar a la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete y no a golpes, procurando no dañar la propia estructura repasándose posteriormente con piedra esmeril o lima.

En caso de duda sobre la calidad o tipo de acero, el técnico director podrá exigir el documento acreditativo de su idoneidad, así como ordenar que se realicen los ensayos de laboratorio oportunos.

2.4. CORREAS

Hay 14 correas en cubierta, son de perfiles conformados ZF 160 x 2,5 de acero S235, con una separación entre ellas de 1,30 m. que servirán de sustentación de la cubierta, todas las características de las mismas así como su cálculo aparecen en el anexo III.

Este perfil es muy utilizado actualmente en el montaje de cubiertas con cerramiento de chapa simple debido a su buena relación resistencia/precio que viene a ser la misma relación resistencia/precio. Igualmente resulta idóneo para construcciones en las que no hay grandes cargas, se quiere ahorrar en peso y el montaje y atornillado de la cubierta se puede llevar a cabo con cierta rapidez.

Las especificaciones de este tipo de correa son:

Ventajas:

- Adaptabilidad, correas de largo preciso, para evitar manipulación posterior.
- Economía, menor masa, lo que reduce la carga sobre la estructura.
- Rendimiento, valores estáticos óptimos con el mínimo peso propio.
- Rectitud, buena calidad en cuanto a irregularidades o desviaciones.
- Mecanizado, se pueden suministrar perforadas a medida, y listas para su instalación.
- Sistema completo, suministrando conjuntamente los accesorios necesarios.
- Protección anticorrosiva, gracias al galvanizado Sendzimir o el Alfort.

- Flexibilidad para cualquier medida de correa.

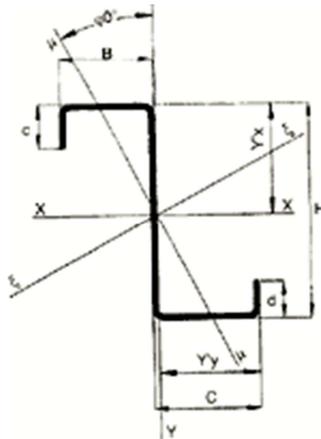


Fig. 1.1.-Correa tipo ZF

2.5. CUBIERTA

La cubierta de la nave es del tipo a dos aguas, de 15 metros de luz. Posee una inclinación sobre la horizontal de $14,93^\circ$ suficiente para la evacuación del agua de lluvia en la cubierta. En sus dos extremos se encuentran dos canalones para dicha evacuación, los cuales junto con sus bajantes se encuentran dimensionados en el anejo de evacuación de aguas pluviales. La superficie total de cubierta es:

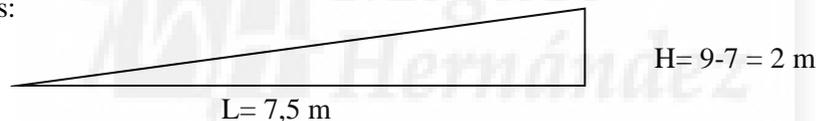


Fig. 1.2.- Pendiente de Cubierta

$\text{tang } \alpha = 2 / 7,5 = 0,266$; $\alpha = 14,93^\circ$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$a = 2 \text{ m}$; $b = 7,5 \text{ m}$; $c = 7,76 \text{ m}$

La superficie total de la cubierta es:

$$S_{\text{cubierta}} = 7,76 \times 40 \times 2 = 620,80 \text{ m}^2$$

2.5.1 MATERIAL

El cerramiento de la cubierta de la nave se ejecutará mediante Panel Ondatherm de ArcelorMittal (o de similar característica) de 40 mm de espesor. Es un elemento aislante compuesto por dos parámetros metálicos con un núcleo de espuma de poliuretano y unidos entre sí a través de tapajuntas que posibilita la ocultación de sus fijaciones. Dicho tapajuntas tiene por objeto garantizar la estanqueidad y permite no tener en cuenta los vientos dominantes a la hora de montaje, además de cubrir y proteger las fijaciones de la corrosión.

El panel sándwich consta de una chapa exterior de acero de 0,6 mm de espesor con el fin de mejorar la resistencia del panel a las acciones climáticas (viento y nieve), el solape y el amarre de los remates debido a que mejora el atornillado y el tránsito durante la fase de instalación y posterior mantenimiento; una espuma intermedia de poliuretano, dando a **Ondatherm 1150 C** (tomado como referencia) una clasificación frente al fuego B s2 d0; y una chapa interior de 0,4 mm de espesor, con lo que mantenemos el mismo peso incrementando la resistencia.

Es necesario colocar una tira de aislamiento térmico en la junta para evitar condensaciones. Esta junta de paneles ofrece una serie de ventajas:

- * No existe riesgo de goteras en sus fijaciones, al estar ocultas por el tapajuntas.
- * Elimina el puente térmico en los puntos de fijación.
- * Elimina bordes metálicos expuestos reduciendo el riesgo de oxidación.
- * Hace posible el uso de fijaciones cortas, de esta manera reduce las cargas laterales en la cabeza del tornillo.
- * El panel será totalmente recuperable. En caso de accidente o ampliación el desmontaje y montaje es rápido, sin merma alguna.

La estanqueidad de una construcción realizada con panel al ser machiembreado con cubrejuntas superior, será absoluta, hasta con pendiente del 5 %. Para el proyecto la protección de la chapa, se ha considerado en la terminación prelacada por ambas caras.

La longitud máxima de suministro limitada por transporte es de 15 m, si bien el panel de cubierta en el agua correspondiente, será de una sola pieza no permitiendo solapes.

2.5.2. MANTENIMIENTO DE CUBIERTA

Este tipo de cubiertas exige un mantenimiento sencillo. Tanto si su cubierta es galvanizada como prelacada, o de materiales o recubrimientos especiales, será suficiente con reapretar las fijaciones una vez al año, coincidiendo con la época más seca (cada menos tiempo si existiesen vibraciones importantes de la estructura por vientos, grúas u otras causas), para evitar goteras y ruidos molestos. Si vieran que las juntas de estanqueidad, en caso de haberlas, se hubieran salido por la succión del viento, retóquenlas entre los elementos que la aprisionan, normalmente entre el perfil y el remate.

En orden a la limpieza, les rogamos barran la cubierta después de cada repaso o antes, si existiese acumulación de polvo, serrín, etc. Esta medida debe exagerarse en caso de ambientes industriales intensos o marítimos agresivos, para evitar el ataque a los revestimientos de las chapas y las fijaciones.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Habrá que instruir a los operarios que han de subirse y transitar por la cubierta. Nunca deberán hacerlo con humedad relativa alta, y en cualquier caso, deberán utilizar calzado antideslizante ligero (botas tipo baloncesto o similares). Si la luz es intensa les recomendamos usar gafas protectoras ya que la reflexi3n en las cubiertas de acero, sobre todo galvanizadas, es peligrosa para la vista. No olviden pisar en las zonas en que se encuentran las fijaciones que coinciden con las correas soporte, ya que es más seguro. Repartan el peso al andar en dos ondas diferentes, y a ser posible, pisen en la parte baja de la onda, especialmente si la chapa de cubierta es de espesor bajo ($e < 0,7$ mm.).

Si los accesos a cubierta son fijos, instalen unas plataformas rígidas en las salidas de estos accesos para evitar el daño irreparable en estas zonas de cubierta.

Remates de Cubierta: después de grandes vendavales, o en cualquier caso, una vez al año coincidiendo con la época seca, es necesario revisar el estado de los remates de cubierta, procediendo a su reapretado y reparaci3n si procediese. Téngase en cuenta que al estar suelto un trozo de remate, la acci3n continuada del viento puede ser nefasta para el resto de la cubierta aun cuando ésta no hubiera sufrido daños durante los vendavales.

Canalones y Limahoyas: al menos una vez al año, debe procederse a la limpieza a fondo de canalones y limahoyas, coincidiendo con la época más seca, quitando hojarascas, tierras, musgos, hierba y todo tipo de vegetaci3n que pudiera existir (NTE-Familia QT). Esta limpieza debe hacerse preferentemente tras el barrido anual de la cubierta y como éste, se realizará cada menos tiempo en ambientes industriales intensos y marítimos con fuertes deposiciones de elementos extraños a la misma cubierta.

Presten atenci3n a las juntas, tapas, embocaduras y juntas de dilataci3n. Si vieran que presentan síntomas de alteraci3n, s llenlas de nuevo con un producto adecuado (flashband o similar).

Sea cual fuera el sistema elegido para realizar las operaciones de mantenimiento (andamios de torre, colgantes, dispositivos telesc3picos, etc.), hay que asegurarse de que los operarios conocen y respetan todas las normas de seguridad e instrucciones del fabricante del sistema utilizado.

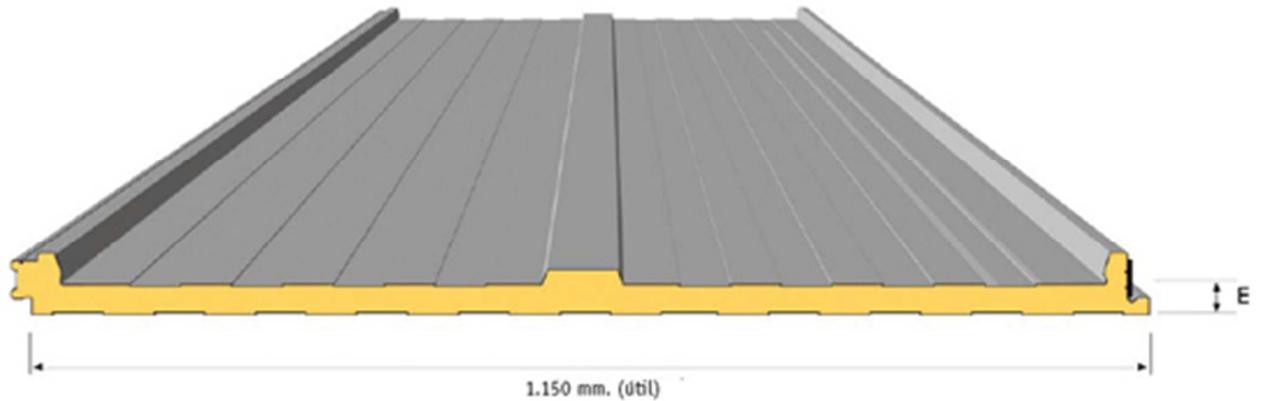


Fig. 1.3.-Cubierta panel sandwich

Se dispondrá de lucernario propio basado en una placa de policarbonato celular hexagonal de cuatro niveles adaptado a las características del perfil del panel de cubierta PC-1000, de características:

Ancho útil 1000mm

- Policarbonato celular de 30 mm
- Su alta transmisión lumínica (dependiendo del color escogido)
- Exigencia de una capa de absorción de rayos U.V. coextrusionada en su cara exterior que impide la radiación dañina de los mismos, previniendo contra el amarillamiento y la pérdida de propiedades lumínicas.
- Gran resistencia al impacto
- Alta capacidad elástica
- Buen aislamiento térmico
- Estimable aislamiento acústico

Todo ellos conjugado con un peso mínimo por placa.

El hecho de que la geometría de la placa de policarbonato esté perfectamente adaptada a las características del perfil de cubierta minimiza el tiempo de montaje de lucernarios y mejora la estaqueidad del cerramiento ofreciendo en su conjunto un aspecto totalmente integrado con el resto de la cubierta

Datos técnicos

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Ancho útil	1.000 mm.
Longitud disponible	mayor/igual 11.980 mm.
Espesor	40 mm.(único)

Color disponible en stock	Light - opal
Grosor piel exterior	1 mm.
Peso	4,07 Kg/ml

Tabla 1.4.- Datos técnicos panel sandwich

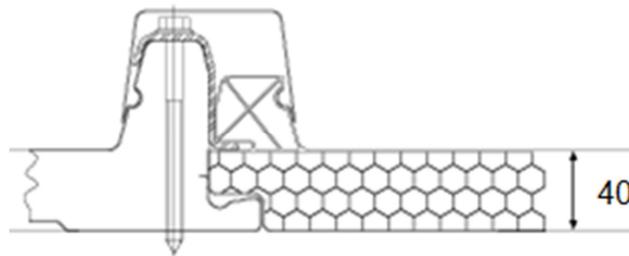


Fig. 1.4.- Sección y espesor

2.6. VENTILACION

La moderna organización de la producción, en particular la industrial, considera las condiciones medioambientales en el puesto de trabajo como factor que incide en la productividad. Dentro de las condiciones medioambientales, son las condiciones de aireación uno de los elementos esenciales para definir la calidad y la temperatura del ambiente.

Consecuentemente, la misión de la aireación industrial es:

- Evacuar el calor producido por la actividad para mantener un nivel de temperatura acorde con las condiciones medioambientales.
- Renovar el aire viciado y contaminado por las emanaciones provocadas por las actividades industriales.
- Evacuar humos producidos por la actividad industrial, o en su caso, por emergencia de incendio, en cuyo supuesto constituye una aireación de seguridad.

Los distintos sistemas de aireación parten del principio denominado efecto VENTURI por el que el aire calentado tiende a elevarse a cotas superiores. Cualquier sistema de aireación se basará en el aprovechamiento del circuito que se produce por la entrada de aire fresco en cotas inferiores y salida al exterior del aire caliente por las cotas superiores.

En esta nave me he decantado por un sistema de ventilación estática lineal. Los aireadores se ubican linealmente, en función de la directriz generada en cumbrera (sobre el punto más alto de la nave). Precisan de una adaptación de los soportes a la pendiente de las cubiertas y su mantenimiento está condicionado a la disposición de los mismos, habitualmente a varios metros

de altura. Este sistema es el más utilizado por sus posibilidades de adaptación a todo tipo de cubiertas y su bajo consumo y mantenimiento.

Para esta nave necesitaremos los siguientes aireadores:

Altura media (8 m.), ancho (15 m.) y longitud (40 m.)

Volumen nave: 4.800 m³

Actividad a realizar: uso almacén

Almacén, 6 renovaciones por hora.

Total volumen de aire a renovar por hora

$4.800 \times 6 = 28.800 \text{ m}^3/\text{h}$

Elección del aireador estático a utilizar.

Se utilizan los siguientes datos en la tabla que se adjunta e el anejo

$T^a \text{ interior} = 20^\circ \text{ C}$, $T^a \text{ exterior} = 34^\circ \text{ C}$

$T^a \text{ exterior} - T^a \text{ interior} = 34 - 20 = 14^\circ \text{ C}$

- Con el diferencial de temperatura deseado: 14 °C
- Altura efectiva entre el nivel del ventilador y la entrada de aire: 7 m.
- Se selecciona el aireador AHA-500 con caudal de extracción de 2.140 m³/h.

Los metros lineales necesarios de aireador para la nave de 40 m. de longitud son:

$28.800 / 2.140 = 13,45 \text{ ml. de aireador}$

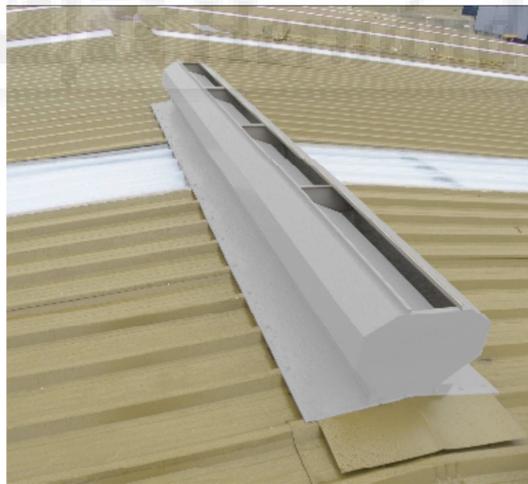


Fig. 1.5.- Aireador

2.7. CERRAMIENTO EXTERIOR

El cerramiento exterior se realizará a base de placas prefabricadas de hormigón armado de 16 cm de espesor, por la parte exterior a los pilares y dispuestas verticalmente descansando sobre la

correa de cimentación; sin producir carga a la estructura metálica se acoplarán mediante unión macho-hembra;

Las dimensiones de la placa son de 2,5 x 7 m; la unión con el pilar metálico se realizará mediante anclajes angulares, tal y como se muestra en el anexo, entre la placa y una pletina en L de acero soldada al pilar metálico que se dispondrá a una distancia de 1 m. para conseguir la unión entre la placa fijada por la cara exterior con el ala del pilar metálico y por la cara interior mediante estos anclajes angulares.

Se dispondrá de esquineros prefabricados de hormigón en las esquinas de la nave industrial, como se puede apreciar en los planos

Las características técnicas se pueden apreciar en el anexo de cerramiento exterior.

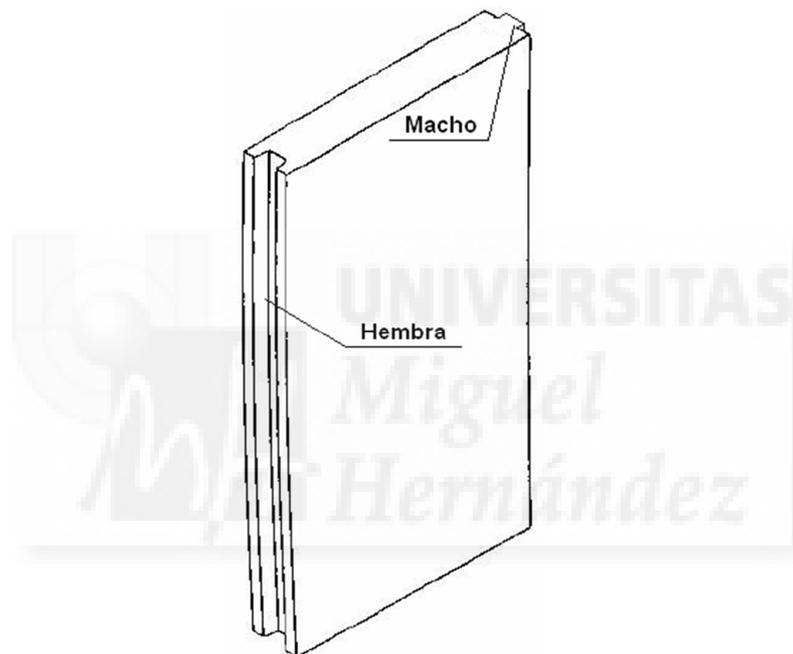


Fig. 1.6.- Cerramiento exterior

2.8. FORJADO DE OFICINAS

A base de pilares y vigas metálicas, en acero laminado S275. Los forjados serán unidireccionales constituidos por viguetas semiresistentes de hormigón pretensado, entrevigado de bloques cerámicos aligerados y capa de compresión $F_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ tamaño máximo del árido 20 mm., consistencia plástica con 4 cm. de espesor sobre la capa superior de la bobedilla (forjado 20+4 cm) con una armadura de reparto dispuesta transversalmente a los nervios de diámetro 6 cada 33 cm. o mallazo de 150 x 150 x 4 x 4 mm.

Todas las viguetas llevarán su armadura de momento negativo correspondiente en apoyos y voladizos con longitud de anclaje $\frac{1}{4}$ de la luz en el primer caso e igual al voladizo en el

segundo. Se colocarán sobre la armadura de reparto y se atarán a ella, debiendo tener un recubrimiento mínimo de 1cm. por la capa de compresión.

Todo forjado enlazará con las vigas de carga en el cual se sustenta y con los de atado, mediante zuncho perimetral de hormigón de 20 x 20 cm., armado con 4 Ø cada 20 cm.

Distancia entre ejes de viguetas 70 cm. Todas las viguetas tienen que sopandarse antes de colocar las bovedillas. Para viguetas de menos de 6m. se colocará una sopanda en el centro de luz. Cuando sean mayores de 6m. se colocarán dos sopandas a 2/5 de cada apoyo.

En los planos de estructura se puede apreciar el reparto y detalles del forjado, así como una sección, y la ficha técnica se puede consultar en el anexo nº IV.

2.9. TABIQUERIA INTERIOR Y REVESTIMIENTOS

Las particiones de los espacios interiores se realizarán con tabicón a base de ladrillo cerámico hueco de 9 cm de espesor y formato mediano, tomado con mortero de cemento, acabado en su cara interna con guarnecido y enlucido de yeso de 2 cm de espesor quedando preparado para pintar.

A excepción de los aseos que el revestimiento de los tabiques será mediante plaquetas cerámicas de 20 x 20 cm cogidas con cemento cola al tabique.

Los revestimientos horizontales serán a base de un guarnecido y enlucido de capa continua de yeso de espesor 2 cm.

La fachada de oficinas, se contará con una capuchina de 12cm de ladrillo cerámico o bloque, 6 de aislamiento térmico y 9cm de ladrillo cerámico.

2.10. SOLERAS Y PAVIMENTOS

Existen actualmente gran diversificación de pavimentos industriales debido principalmente al uso que se les quiera dar, por lo que tendremos que indicar una serie de características específicas a tener en cuenta para proceder a su definición:

1. Según las dimensiones de la nave, el pavimento industrial tiene que poder soportar cargas elevadas debidas al paso de vehículos y a la manipulación de maquinaria. Definimos entonces que la solera tendrá que ser del tipo pesada, lo que según la NTE-RSS/1973, nos exige:

Tipo de solera	Espesor solera (cm)	Espesor base + capa nivelación (cm)
Ligera	10	10+5
Semipesada	15	15+5
Pesada	20	15+5

Tabla 1.5.- Tipos y espesores de solera

2. Al hallarse el pavimento industrial en el interior de la nave consideramos que los efectos de los agentes atmosféricos (gradientes térmicos o de humedad, heladas...) son insignificantes o nulos, evitando muchos posibles problemas durante el proceso de fragua del hormigón.

3. Consideramos que el paso de los vehículos en el interior de la nave se hará en general a muy escasa velocidad, por lo que las exigencias antiderrapantes no serán muy elevadas (no tendremos que realizar tratamiento para aumentar o reducir la adherencia)

4. A parte de tener que realizar juntas para evitar las fisuras producidas por la retracción del hormigón, al encontrar elementos intermedios como los pilares, los cuales rompen la continuidad del pavimento industrial, también es necesario prever la ejecución de juntas de aislamiento.

5. No realizaremos ningún tipo de revestimiento, ya que en las naves industriales normalmente la parte superior de la solera se considera como pavimento acabado, teniendo que realizar algún tratamiento para aplanar y compactar el hormigón. (Según las necesidades de la actividad a realizar en el interior, se podrá aplicar algún tipo de revestimiento para mejorar ciertas características del pavimento, aunque este apartado no es abarcado en el presente proyecto).

Teniendo en cuenta los anteriores puntos definimos que la solera de nuestra nave estará compuesta por las siguientes capas:

- Subbase granular: capa de unos 15cms realizada mediante grava de río compactada o similar con una medida máxima de grano de 0.5cm. Su objetivo es proporcionar un cimiento más uniforme para la realización del pavimento, ya que el terreno natural puede contener elementos perjudiciales para la estabilidad del conjunto. Hay que tener en cuenta que, aunque procedamos a la compactación de la grava, ésta tendrá irregularidades en superficie debidas a la forma de los áridos.
- Capa de nivelación de arena: capa de unos 5cms de espesor extendida sobre la subbase granular y utilizada para absorber las irregularidades debidas a los áridos.
- Membrana impermeable: lámina de polietileno de alta densidad para evitar las pérdidas de humedad a través de la base.
- Capa de hormigón resistente: capa continua de unos 20cms de espesor extendida sobre la membrana impermeable. Esta capa estará formada por hormigón de resistencia característica 25 N/mm² y armado mediante una malla electrosoldada, situada como máximo a 50mm de la superficie, la cual tiene la función de repartir los esfuerzos a tracción. La cuantía mínima de armadura viene determinadas según la tabla 42.3.5 de la EHE-08 siendo su valor de 0.9 ‰, por lo que obtenemos:

$$\rho = A_s / A ; \quad A_s = (0.9 / 1000) \times 2000 = 1.8 \text{ cm}^2$$

$$A = 20 \cdot 100 = 2000 \text{ cm}^2, \text{ Área capa hormigón (por metro ancho)}$$

$$A_s = \text{Área total de armadura mínima (por metro ancho)}$$

$$\text{Área barra de acero (6mm de diámetro)} = A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi 0.6^2}{4} = 0.283 \text{ cm}^2$$

Separación barras de acero = 15cm ; $100 / 15 = 6.7 \approx 7$ barras por metro de longitud

$$\text{Área total barras de acero} = 7 \times 0.283 = 1.981 \text{ cm}^2 \geq 1.8 \text{ cm}^2$$

Observando las anteriores ecuaciones definimos que la malla mínima a realizar estará compuesta por barras de 6 mm de diámetro, formando cuadros de 15x15 (cm).

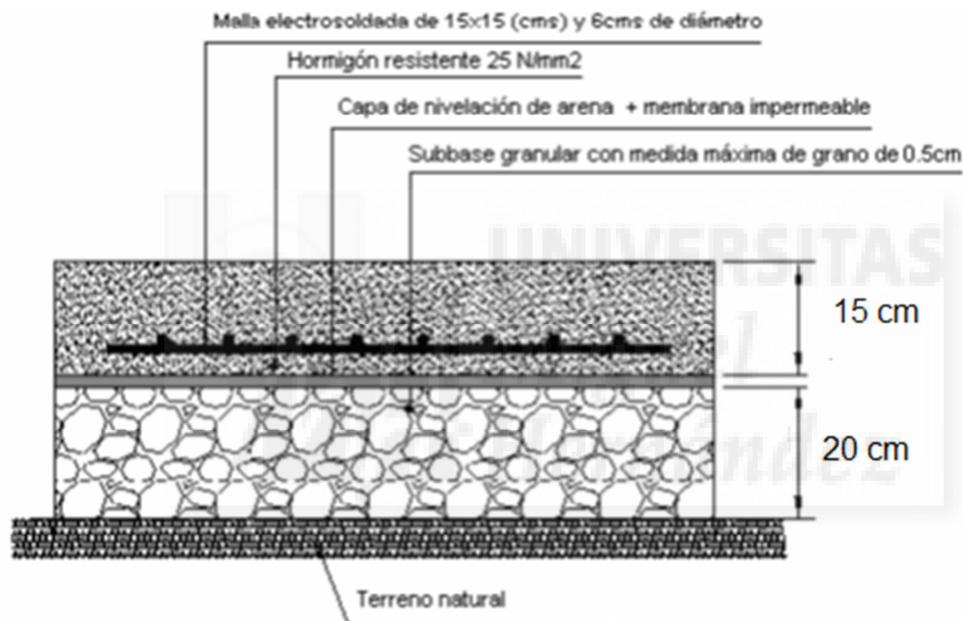


Fig. 1.7.- Sección solera nave industrial

Con la capa de 20cms de hormigón resistente aún fresca se realizará un tratamiento superficial conocido como fratasado, por el cual se compacta y aplanar la superficie mediante acciones mecánicas de unas palas metálicas, eliminando pequeños agujeros, depresiones y irregularidades. Finalmente, a los 3 o 4 días de su realización, se procederá a pulir el pavimento mediante la utilización de discos abrasivos intercambiables, rebajándolo varios milímetros para obtener la superficie deseada.

El hormigón de un pavimento tiende a retraerse por una serie de factores como puede ser la desecación, variaciones de temperatura de la masa del hormigón, proceso de endurecimiento... por ese motivo es necesario el uso de juntas de retracción.

Las juntas de retracción se realizarán cada 600cm aprox. mediante un corte con un disco de diamante. La junta tendrá un espesor de 5mm y una profundidad de unos 4cm y será necesario

sellar las juntas mediante un material elástico, principalmente el PVC rígido o aluminio, para evitar la penetración de partículas no deseadas.



Fig. 1.8.- Detalle de las juntas de retracción

Por otra parte, también será necesario el uso de juntas de aislamiento para separar la solera de los elementos fijos de la edificación como los pilares. Para realizar dichas juntas se utilizará un material compresible de un espesor de 10 a 20mm y de altura igual al espesor de la capa de hormigón, 20cms en nuestro caso.

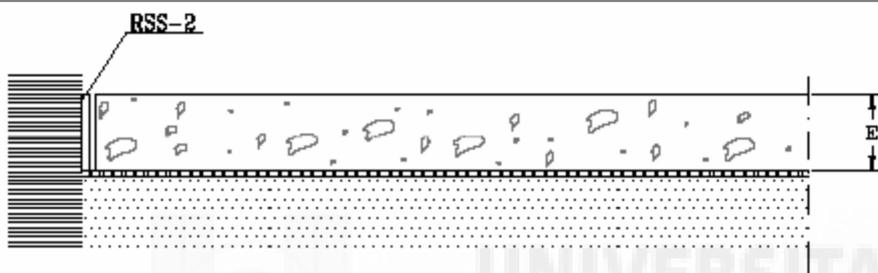


Fig. 1.9.- Detalle de las juntas de aislamiento con pilares

En la zona de oficinas, el pavimento será de gres sobre cama de arena de río de 2 cm. rodapié del mismo material.

2.11. INSTALACIONES

2.11.1. SANEAMIENTO

La red de saneamiento para la evacuación de las aguas negras de los aparatos sanitarios será en material PVC, con varios diámetros según se detalla en el anexo IX de saneamiento, se dispondrán de arquetas sifónicas, y arquetas normales de 40 x 40 cm y un pozo de registro en el exterior de \varnothing 1 m, en el patio exterior del cual sale el ramal para entroncar a la red general del sistema de saneamiento del polígono Las aguas de la cubierta se llevarán a la red general mediante tubos de PVC,

Para facilitar el buen desagüe de las aguas las pendientes de los colectores serán del 2 % (apartado 3.3.1.4.2, y tabla 4.5 del DB HS-5 del CTE).

La evacuación pluvial y la residual de la nave industrial se unirán en la salida hacia el exterior. El alcantarillado público general de la zona donde se sitúa la nave industrial en el polígono industrial de los Torraos, dispone de una única red de alcantarillado público.

La actividad realizada en la nave industrial, no producirá ningún tipo de residuo tóxico, por lo cual no será necesaria la instalación de una depuradora.

La distribución de la red de saneamiento, así como sus detalles aparecen en los planos correspondientes. Se adjunta anexo de tuberías comerciales y accesorios de saneamiento.

2.11.2. AGUAS PLUVIALES

En este apartado se ha dimensionado todos los elementos que componen la red de evacuación de aguas pluviales. Según el apartado 4.2. del DB HS del CTE, se ha dimensionado toda la red de evacuación de aguas pluviales. El canalón será de acero galvanizado y las bajantes de acero. Se justificación se encuentra en el anexo IX de este proyecto.

2.11.3. FONTANERIA

La instalación de suministro de agua potable se conectará al sistema general de abastecimiento de agua potable de la red municipal, mediante una llave general ubicada en fachada de parcela junto al contador.

En las oficinas se ha dispuesto 2 aseos adaptados, con un inodoro con cisterna, un lavabo y un vertedero cada uno. También, se localiza en la zona de oficinas otro aseo con un lavabo y un inodoro con cisterna para el despacho de dirección. Para la zona de almacén se dispone de otro aseo con lavabo e inodoro con cisterna; también de un fregadero industrial.

Los conductores serán en tubería de cobre de diámetros varios según se desprende del anejo de fontanería y protegida mediante aislante térmico tipo coquilla.

La producción de agua caliente se realizará mediante un calentador eléctrico instantáneo de la marca comercial Junkers.

Los caudales marcados para cada aparato de la nave vendrán marcados por el CTE en la Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato de dicha sección.

Los cálculos de la instalación receptora de aguas, se detallan en el anexo X de suministro de agua potable.

2.11.4. TOMA DE TIERRA

Se instalarán, en las zapatas de los pilares extremos, así como en los pilares de oficina, de los 2 primeros pórticos, 12 piquetas de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud una en cada zapata. Irán unidas entre sí mediante grapas por un conductor de cobre de 35 mm² de sección formando un anillo, llevando uno de los extremos del conductor a la caja general de protección y mando.



Fig.1.10.-Detalle de la Pica



Fig. 1.11.- Detalle de la grapa de unión

2.11.5. ELECTRICIDAD

La instalación eléctrica tendrá como función la unión desde el final de la acometida de la compañía suministradora, en la caja general de protección, hasta cada punto de utilización.

El cálculo y diseño de la instalación se ajusta a los siguientes documentos:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT 2002, e Instrucciones Complementarias.

- Norma NTE-IEB “Electricidad. Baja tensión”.

- Norma NTE-IEI “Electricidad. Alumbrado interior”.

Red de distribución eléctrica con una tensión de 220-380 voltios y 50Hz de frecuencia.

La acometida se realizará según las normas de la compañía suministradora de electricidad. Será única y subterránea sin distinción de alumbrado y fuerza, hasta un armario de derivación en la pared del distribuidor, empotrado en la tabiquería.

En la fachada principal de la nave se situará el equipo de medida compuesto por el contador con fusibles de protección. En la caja del contador se dispondrá una regleta de conexión de la Red de Protección de la Tierra. Se situará en un espacio de fácil y permanente acceso para la empresa suministradora con las dimensiones y características que indique la compañía.

En el armario de derivación se disponen los fusibles generales normalizados de la instalación, que serán del tipo de cuchilla extraíble para facilitar su extracción y consiguiente corte del suministro desde el exterior del edificio en caso de incendio.

Desde el equipo de medida partirá una línea con conductor de cobre y aislamiento 6 mm² de sección que transcurrirá enterrada hasta el Cuadro General, será la línea de derivación individual. Está formada por tres conductores en fase y un conductor de protección.

El cuadro general de protección y distribución será de las dimensiones adecuadas a los conductores y a los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos que deba alojar y deberá cumplir con las normas particulares que tenga la compañía suministradora de energía. Se colocará en lugar de libre y fácil acceso para el personal de la nave industrial.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

De dicho cuadro parten las líneas que alimentan a los receptores de fuerza y alumbrado del almacén y de las oficinas. Se dispone en este cuadro de una regleta para la conexión de la derivación de la línea principal de tierra.

En el cuadro general de protección se instalarán interruptores diferenciales de alta sensibilidad, destinados a la protección de contactos indirectos y que a la vez harán la misión de interruptores generales de la instalación eléctrica en sus diferentes zonas. Por otro lado se instalarán los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, PIAS, que correspondan con cada uno de los circuitos previstos.

Se proyecta también la instalación de seis cuadros secundarios de distribución y protección: fuerza oficinas, fuerza almacén, alumbrado almacén, alumbrado aseos y oficinas, alumbrado exterior y alumbrado de emergencia. Con ello se pretende que las averías que se puedan producir en un punto determinado de la instalación afecten solo a ciertas partes de la misma y no a su totalidad, a la vez que se permita la localización de las averías de forma rápida y sencilla.

En cada uno de los cuadros secundarios de distribución y protección, se instalarán interruptores diferenciales de alta sensibilidad, destinados a la protección contra contactos indirectos y que a la vez harán de interruptores generales de la zona que corresponda a cada cuadro.

La línea que enlazará el cuadro general de protección con cada uno de los cuadros secundarios, estará formada por tres conductores de fases, un conductor neutro y un conductor de protección. Irán alojados en el interior de tubos aislantes de PVC.

Todos los conductores restantes de la instalación serán de cobre e irán enterrados bajo canalización protectora de PVC. Los situados en el interior de la nave se instalarán sobre bandeja suspendida vista de chapa de acero perforada y galvanizada, serán de cobre con aislamiento de PVC dispuestos únicamente por el techo o las paredes del local, no disponiéndose ninguna canalización a altura inferior a 1,50m. En las plantas de oficinas las líneas eléctricas irán empotradas bajo tubo de PVC con sus correspondientes cajas de mecanismo y empalme.

La red enterrada contará con arquetas que permitan un acceso cómodo y con posibilidad de modificaciones de la instalación. El trazado de la canalización seguirá preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. En los cambios de dirección los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de tubos o "T" provistas con tabas de registro. La tomas de corriente se dispondrán a una altura de 1,50m como mínimo en cajas dotadas de tapas de seguridad y realizando las uniones a la canalización con prensa estopas.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las líneas se calculan de forma que la caída de tensión desde el origen de la instalación a cualquier punto de utilización sea: del 0.5% en líneas repartidoras (MI.BT.013.1.2), del 1% en derivaciones individuales (MI.BT.014.1.2) y del 3% en alumbrado y 5% para demás usos en líneas secundarias (MI.BT.017). En las Redes de Distribución y Acometidas se tomará como máxima caída de tensión el 5%, de acuerdo con el Reglamento de Verificaciones Eléctricas, reservando el 2% restante para el resto de la instalación hasta el cuadro de protección (se admite un total de 7%).

Para el alumbrado interior se cuidará la iluminación de cada uno de los espacios, buscando siempre la solución que proporcione unos niveles mínimos, sin superar los valores establecidos para cada uso. El alumbrado interior se lleva a cabo a través de dos tipos de equipo:

- Almacén: equipos fluorescentes.
- Oficina y aseos: equipos incandescentes de techo y pared.

Para facilitar la evacuación segura y fácil del personal al exterior de la nave en caso de fallo del alumbrado general todo el edificio consta de alumbrado de emergencia, constituido por aparatos autónomos 21w. Su situación se especifica tanto en el plano de instalación contra incendios como en el de instalación eléctrica. El alumbrado de emergencia irá en canalización diferente al resto de la instalación eléctrica.

Para el alumbrado exterior se dispondrá de proyectores situados en la cubierta de la nave con lámparas de vapor de sodio de 250W.

Los interruptores utilizados para el accionamiento de los distintos puntos de luz de la instalación serán de corte unipolar según Se utilizará uno de 10 amperios para el accionamiento del calentador de agua. La distancia de los interruptores desde su caja de mecanismos al pavimento será de 110 cm.

La conexión y toma de corriente de puntos de luz y aparatos que requieran de energía eléctrica para su funcionamiento, se hará a través de enchufes de 10 amperios. La distancia desde su caja de mecanismo al pavimento será de 20 cm, excepto en los aseos que será de 110 cm.

La localización exacta de todos los elementos que constituyen la instalación eléctrica queda reflejada en el correspondiente plano. El desarrollo del cálculo, así como la memoria eléctrica, su pliego de condiciones y seguridad y salud se desarrollan en el anexo nº XIV.

2.11.6 CONTRAINCENDIO

Se utilizará el Reglamento de Instalación de Protección Contra Incendios y DB SI, la justificación se desarrolla en el anexo nº XI de este proyecto. Ante el supuesto de no actividad, se deja fuera de aplicación el R.D. de Seguridad contra incendios de establecimientos industriales. Aun así he querido calcularlo dado que es un TFM como viene expuesto en el

anexo nº XI, para el desarrollo de ese anexo he supuesto que se trata de un almacén de alimentación en embalaje; pero podría ser de otro uso siempre y cuando no exceda de los valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado. La oficina también será objeto de estudio mediante dicho reglamento según se desprende del artículo nº2 apartado 1d, del RPCIEI

2.11.6.1. DATOS DEL LOCAL

Superficie construida	600 m ²
Longitud fachada principal	15 m
Longitud fachada lateral	40 m
Altura en m. del suelo al techo	9 m

Tabla 3.7.- Geometría de la nave

2.11.6.2. ACCESO AL LOCAL

El acceso a dicho local, se realiza desde el recinto tal y como se puede apreciar en el plano nº 38 de contra incendio.

2.11.6.3. MATERIA COMBUSTIBLES QUE SE UTILIZAN

Las materias que se emplean en la construcción de dicha instalación presentarán un nivel de riesgo bajo, y a pesar de ello todos los materiales que se instalen deberán ser ignifugados previamente a su instalación y colocación.

2.11.6.4. MATERIALES-ESTABILIDAD-COMPARTIMENTACION-ACCESIBILIDAD

Material de fachada:

Fábrica de placas de hormigón a cara vista con una RF: 120.

Suelos:

El suelo estará formado por una solera de hormigón de 20 cm. vibrado y fratasado siendo del tipo MO.

Puertas:

La nave dispone de 3 puertas seccionales de chapa de 4x4 m. con protección; y una puerta metálica de acceso a las oficinas de 2,10 x 1,62 m

Condiciones de accesibilidad:

Las condiciones de accesibilidad de dicho local según la descripción realizada anteriormente se estiman como buenas.

2.11.6.5. EVACUACION

La evacuación se realizará mediante vías horizontales no existiendo, vías protegidas, ni vestíbulos previos, ni escaleras.

La evacuación se realizará mediante las puertas de acceso al exterior.

2.11.6.6. INSTALACIONES DE PROTECCION

Extintores portátiles:

Se establecen un mínimo de 3 extintores manuales, que para una nave de fabricación o almacenaje se establece que tiene que existir un extintor por cada 200 m². Como norma general instalaremos extintores portátiles de eficacia 34B, junto a los cuadros eléctricos, a una distancia máxima de 15 m. de cualquier punto de origen de evacuación, y con una distancia máxima de 30 m. entre ellos en los pasillos generales de evacuación.

Instalación:

Se situarán en lugares fácilmente visibles y accesibles, próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, y a ser posible próximos a las salidas de evacuación. El montaje se realizará sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte vertical del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo. Si el extintor pudiese estar sujeto a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, se protegerá con sistemas adecuados al tipo de daño por el que pueda estar afectado.

La sujeción del extintor a los paramentos se realizará con sistemas que garanticen su estabilidad frente a sollicitaciones externas y a su propio peso.

Los extintores a instalar cumplirán con la norma UNE 23110 en cuanto a su fabricación.

AGENTE EXTINTOR	CLASE DE FUEGO SEGÚN UNE 23110			
	A SOLIDOS	B LIQUIDOS	C GASES	D METAL ESPECIAL
Agua pulverizada	(2)***	*		
Agua a chorro	(2)**			
Polvo BC (convenc)		***	**	
Polvo ABC (poliva)	**	**	**	
Polvo espec. Metal				**
Espuma física	(2)**	**		
Anhídrido carbón.	(1)*	*		
Hydrocarburos halog.	(1)*	**		

Tabla 3.8.- Adecuación del extintor según clase de fuego

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Siendo: *** Muy adecuado

** Adecuado

* Aceptable

Notas: (1) En fuegos poco profundos (inferior a 5 mm) puede asignarse **.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma, el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23110.

2.11.6.7. NORMAS GENERALES A CONSIDERAR EN LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

Instaladores:

La instalación de protección contra incendios definida en el presente proyecto deberá ser realizada por un instalador debidamente autorizado.

El instalador deberá abstenerse de instalar equipos, aparatos u otros componentes de los sistemas de protección contra incendios que no cumplan las disposiciones vigentes que le sean de aplicación, comunicándolo por escrito al usuario o comprador.

No serán reanudados los trabajos hasta que no sean corregidas las deficiencias advertidas.

Una vez concluida la instalación, el instalador facilitará a la propiedad, la documentación técnica e instrucciones de mantenimiento peculiares de la instalación, necesarias para el buen uso y conservación.

Facilitará a la propiedad certificado de las instalaciones firmado por el técnico de la empresa instaladora para su correspondiente autorización si fuese precisa, todo ello de acuerdo con lo expresado en el R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre.

Mantenedores:

Igualmente las posteriores operaciones de mantenimiento y reparación de dichas instalaciones deberán ser realizadas inexcusablemente por un mantenedor debidamente autorizado.

Su misión será entre otras:

-Revisar, mantener y comprobar los aparatos, equipos o instalaciones de acuerdo con los plazos reglamentarios, utilizando recambios y piezas originales.

-Facilitar personal competente y suficiente cuando sea requerido para corregir las deficiencias o averías que se produzcan en los aparatos, equipos o sistemas cuyo mantenimiento tenga encomendado.

-Informar por escrito a la propiedad de los aparatos, equipos o sistemas que no ofrezcan garantía de un correcto funcionamiento, presenten deficiencias que no puedan ser corregidas durante el

mantenimiento o no cumplan las disposiciones vigentes que les sean aplicables. Dicho informe será razonado técnicamente.

-Comunicar a la propiedad las fechas en que corresponde efectuar las operaciones de mantenimiento periódico.

El mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios de la presente instalación y según los medios de extinción disponibles será el siguiente:

EQUIPO O SISTEMA	MANTENIMIENTO CADA 3 MESES
Sistema manual de alarma contra incendios.	Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bombas, reposición de agua destilada, etc.).
Extintores de incendios.	Comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc. comprobación de estado de carga (peso y presión), del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe), estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.).
Bocas de incendio equipadas (BIE)	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla caso de ser varias posiciones. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas de armado.

EQUIPO O SISTEMA	MANTENIMIENTO CADA AÑO
Sistema manual de alarma contra incendios.	Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.
Extintores de incendios.	Verificación del estado de carga (peso, presión), y en el caso de extintores de polvo con botellín de impulsión, estado de agente extintor. Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor. Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvula y partes mecánicas.

Bocas de incendio equipadas (BIE)	<p>Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.</p> <p>Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.</p> <p>Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.</p> <p>Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.</p>
-----------------------------------	---

EQUIPO O SISTEMA	MANTENIMIENTO CADA 5 AÑOS
Extintores de incendios.	A partir de la fecha de timbrado del extintor y por tres veces, se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión (sobre extintores de incendios).
Bocas de incendio equipadas (BIE)	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm ² .

Tabla 3.9.- Mantenimiento mínimo de Instalaciones Contra Incendios

2.11.6.8. SEÑALIZACION

También deben señalizarse todos los medios de protección de la instalación de extinción de incendios de uso manual, de tal forma que la señal resulte visible desde cualquier punto del local.

Las señales relativas a los equipos de lucha contra incendios tienen forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Dichas señales son las siguientes:



Fig. 3.13.- Señalización de equipos Contra Incendio

2.11.8. ILUMINACIÓN.

Se instalarán una luminaria de tipo industrial, marca ERCO HIE | 1x400 W para la iluminación del almacén, en las oficinas se instalarán luminarias para oficina, rectangular de 240x240x110 de 2x26 w y 3600 lm. Todo ello queda descrito en el anexo nº XIII de este proyecto.

2.11.9. CLIMATIZACIÓN.

Se instalarán en la zona de oficinas un sistema de expansión directa multisplit, con 2 unidades exteriores, y 6 interiores, los cálculos justificativos se encuentran en el anexo nº XII; las características de los equipos se detallan a continuación.

Equipos	Referencia
Tipo 1	<p>Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Hyper Inverter, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SCM 80 ZJ "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES o modelo similar", potencia frigorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 9,3 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), EER (calificación energética) 3,7 (clase A), COP (coeficiente energético) 4,12 (clase A), con compresor Inverter, de 750x880x340 mm, nivel sonoro 54 dBA y caudal de aire 3360 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio)</p>
Tipo 2	<p>Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRK 35 ZJ "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES o similar", potencia frigorífica nominal 3,5 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 22 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 606 m³/h, con filtro enzimático y filtro desodorizante, control inalámbrico y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio)</p>
Tipo 3	<p>Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRK 20 ZJ "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES o similar", potencia frigorífica nominal 2 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 3 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 21 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 468 m³/h, con filtro enzimático y filtro desodorizante, control inalámbrico y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio)</p>

2.11.10. CARPINTERIA

En fachada principal se dispondrá 2 ventanas de aluminio anodinado lacado en color blanco, con perfiles normalizados para hojas correderas de 200 cm de ancho por 100 de alto, y otras 2 de 50 cm de ancho por 100 de alto, con acristalamiento aislante compuesto por dos lunas y cámara de aire deshidratado, tipo climalit 4-6-4 mm.

En fachada posterior se dispondrá 2 ventanas de aluminio anodinado lacado en color blanco, con perfiles normalizados para hojas correderas de 200 cm de ancho por 100 de alto, con acristalamiento aislante compuesto por dos lunas y cámara de aire deshidratado, tipo climalit 4-6-4 mm.

En cada lateral de la nave, también se dispondrán 2 ventanas de aluminio anodinado lacado en color blanco, con perfiles normalizados para hojas correderas de 200 cm de ancho por 100 de alto, y otras 2 de 50 cm de ancho por 100 de alto, con acristalamiento aislante compuesto por dos lunas y cámara de aire deshidratado, tipo climalit 4-6-4 mm.

La puerta de acceso a las oficinas será de doble hoja en acero inoxidable Inox 304, con cristal de seguridad, de 162 cm de ancho por 203 de alto.

Las 3 puertas de acceso a la nave. Una en cada lateral y otra en la fachada posterior serán de 400 x 400 cm, constituida por paneles tipo sandwich, revestida a doble chapa en acero galvanizado con aislamiento térmico en espuma de poliuretano ecológico, motorizada, guías de deslizamiento en chapa de acero galvanizado fabricadas de acuerdo con los distintos tipos de elevación; el tipo de elevación depende de la altura del dintel disponible con sistema de seguridad.

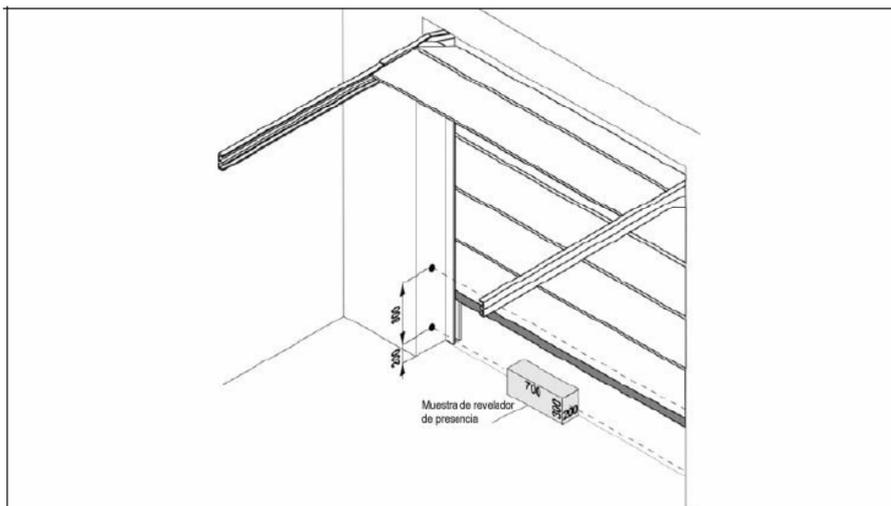


Fig. 3.14.- Detalle puerta seccional

En puertas de paso interiores, serán ciegas, las hojas serán en madera para barnizar en Sapelly, canteadas y con las siguientes medidas:

Ancho 825 mm.

Alto 203 mm.

Grueso 35-45 mm.

Cada hoja con pernios de cuelgue. Precerco de madera de pino y cerco visto en Sapelly o de madera de pino para pintar 70x35 mm. Tapajuntas de 70x12 mm. Herrajes de cuelgue y seguridad en latón.

Se instalarán 1 puerta metálica de acceso peatonal de 120 cm de ancha y 200 cm de alta, y 2 puertas metálicas correderas en la fachada principal de acceso a la parcela de dimensiones 400 de largo por 200 de alto cada una y motorizadas

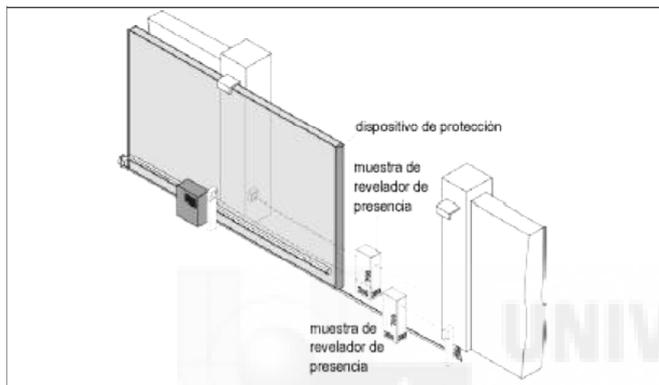


Fig. 3.15.- Detalle puerta exterior corredera

2.11.11. PINTURA

En paramentos interiores verticales y horizontales del módulo de oficinas y techo de aseos pintura al temple liso con preparación de base y dos manos. Color a elegir.

2.11.12. URBANIZACION PARCELA

El cerramiento de la fachada principal de la parcela, se realizará a base bloques huecos de hormigón lisos en color blanco de dimensiones 20 x 20 x 40 cm, con pieza de vierteaguas en cumbre. La altura del muro será de 2 metros. El cerramiento del resto del perímetro de la parcela se realizará con bloques huecos de hormigón de 20 x 20 x 40 cm, y se dispondrá sobre dicho muro una valla metálica de torsión simple con pilastras cada 1,5 m de acero galvanizado.

La pavimentación del resto de la parcela que no esté ocupado por la nave industrial se realizará a base de mezclas bituminosas en caliente. Las obras de pavimentación se realizarán para las afueras de la nave. Se realizarán según el siguiente programa:

- Se extenderá y se procederá a la compactación de la base de 25 cm de todo-uno tipo Z-2.
- Riego de adherencia 1,5 kg/m² MC-0.
- Extendido de capa intermedia de 6 cm de mezcla bituminosa tipo G-20.

- Riego de imprimación 2 kg/m² MC-4.
- Extendido de capa de rodadura de 4 cm de mezcla bituminosa tipo S-12 con árido granítico.

3. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Denominación	Meses				
	1º	2º	3º	4º	5º
Movimiento de tierras	■				
Cimentación y placas de anclaje		■			
Estructura metálica		■	■		
Rellenos y presolera			■		
Paneles y cubierta			■	■	
Rodapie, soleras y chapas				■	
Instalaciones industriales				■	■

4.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.-

El presupuesto de ejecución Material asciende a doscientos veinte y un mil ciento setenta y un euros y treinta y ocho centimos 221.171,38 €, aumentando el 13% de gastos generales (28.752,28 €) y el 6% de beneficio industrial (13.270,28 €).

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS Y SESENTA Y SIETE CENTIMOS (318.464,67 €).

Murcia, Junio de 2013.

El Ingeniero Técnico Industrial y Naval

Luis M. Serna Jara

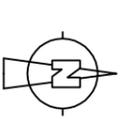
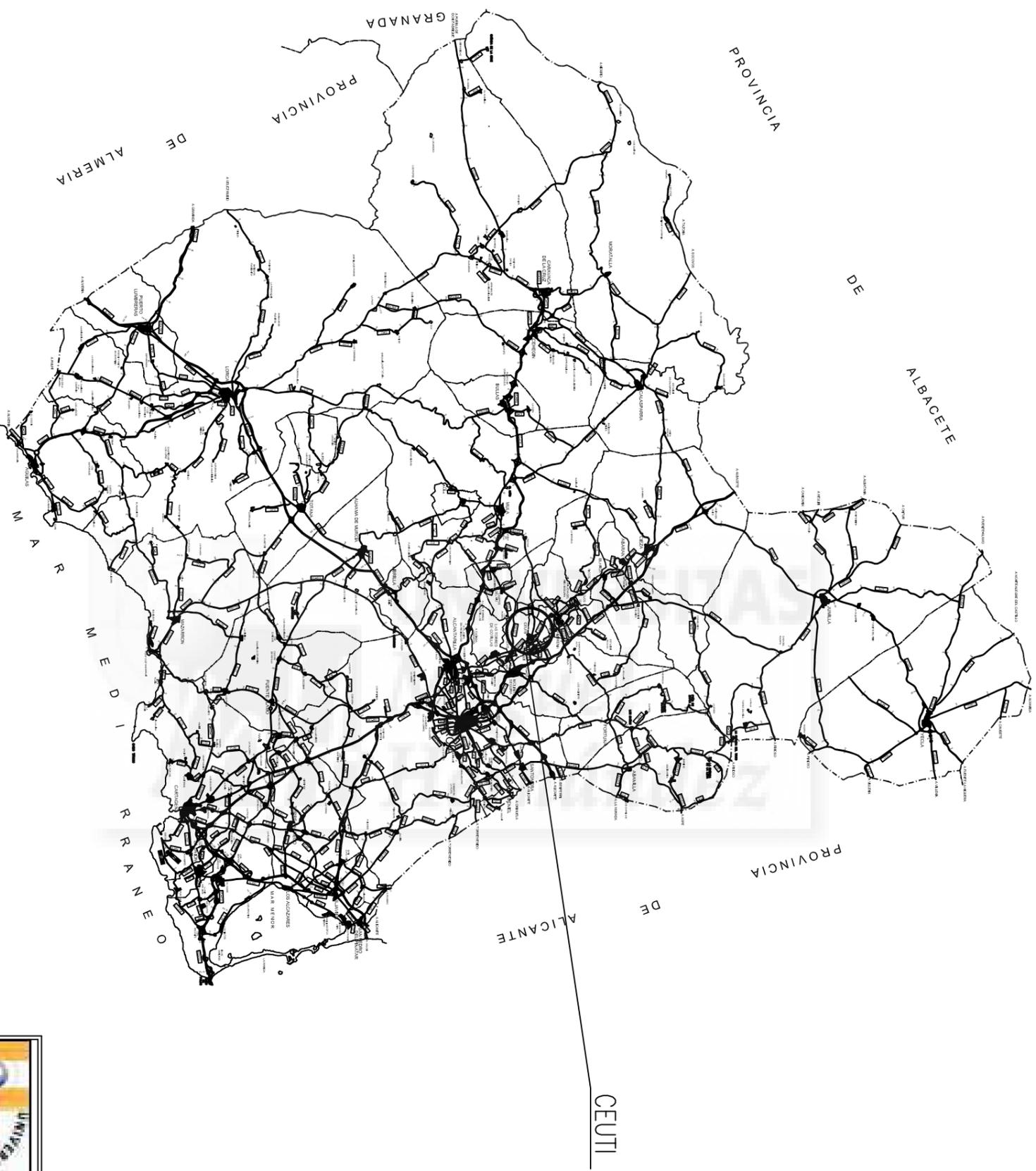
CAPITULO 2: PLANOS**INDICE**

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANTA DE DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES
4. PLANTA CUBIERTA
5. ALZADOS
6. CIMENTACION. C1. REPLANTEO
7. CIMENTACION. C2. ZAPATAS Y VIGAS
8. CIMENTACION. C3. ARMADURA
9. CIMENTACIÓN. C4. 3D
10. ESTRUCTURA. E1. CORREAS DE CUBIERTA
11. ESTRUCTURA. E2. PÓRTICOS HASTIALES
12. ESTRUCTURA. E3. LATERALES
13. ESTRUCTURA. E4. FORJADO DE OFICINAS
14. ESTRUCTURA. E5. PLACAS DE ANCLAJE
15. ESTRUCTURA. E6. ESTRUCTURA METALICA 3D
16. ESTRUCTURA. E7. DETALLES UNIONES 1
17. ESTRUCTURA. E8. DETALLES UNIONES 2
18. ESTRUCTURA. E9. DETALLES UNIONES 3
19. ESTRUCTURA. E10. DETALLES UNIONES 4
20. ESTRUCTURA. E11. DETALLES UNIONES 5
21. ESTRUCTURA. E12. DETALLES UNIONES 6
22. ESTRUCTURA. E13. DETALLES UNIONES 7
23. ESTRUCTURA. E14. DETALLES UNIONES 8
24. ESTRUCTURA. E15. DETALLES UNIONES 9
25. ESTRUCTURA. E16. DETALLES UNIONES 10
26. ESTRUCTURA. E17. DETALLES UNIONES 11
27. ESTRUCTURA. E18. DETALLES UNIONES 12
28. ESTRUCTURA. E19. DETALLES UNIONES 13
29. ESTRUCTURA. E20. DETALLES UNIONES 14
30. ESTRUCTURA. E21. DETALLES UNIONES 15
31. ESTRUCTURA. E22. DETALLES UNIONES 16
32. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES. II. DISTRIBUCION

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- 33. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES. I2. DETALLES
- 34. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA. I3.
- 35. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIO. I4.
- 36. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION OFICINAS. I5
- 37. INSTALACION DE ELECTRICIDAD. I6. DISTRIBUCION
- 38. INSTALACION DE ELECTRICIDAD. I7. ESQUEMA UNIFILAR
- 39. GESTION DE RESIDUOS.





PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO :
SITUACION

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:750000

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FIRMA

FECHA
JUNIO 2013

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

A3

Nº
1



POLIGONO INDUSTRIAL "LOS TORRAOS"
PLANO DE ZONIFICACION



PROYECTO:
 NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
 EMPLAZAMIENTO

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

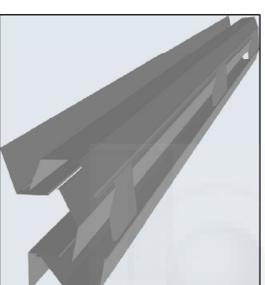
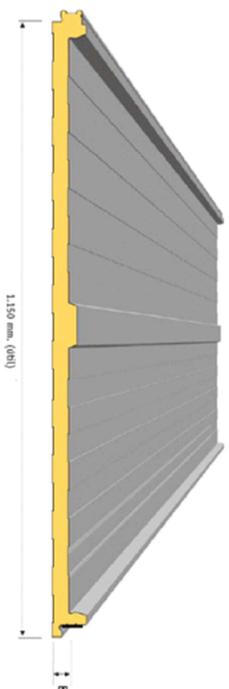
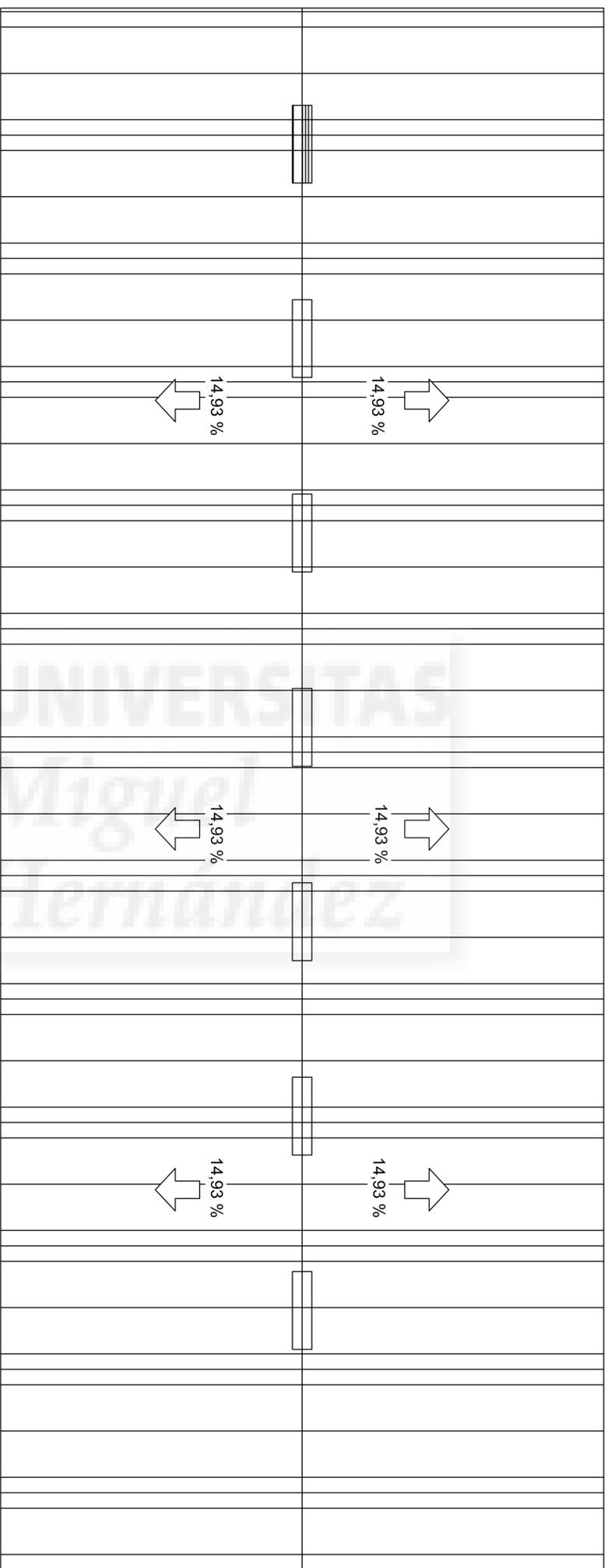
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		FIRMA	
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		FECHA JUNIO 2013	
ESCALA: 1:3000		Nº 2	



RESUMEN	
EDIFICABILIDAD	= 0,85 m ² /m ²
SUP. PARCELA	= 1.037,98 m ²
SUP. MAX EDIFICABLE	= 882,28 m ²
ALMACEN	450 m ²
OFICINA PB	150 m ²
ALTILLO	150 m ²
SUP. TOTAL CONSTRUIDA	= 750 m ²
SUP. RESTANTE PARA AMPLIACIONES	= 132,28 m ²

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS	
ZONA ALMACEN	600 m ²
ALMACEN P.B. = 450 m ²	
ALTILLO = 150 m ²	
ZONA OFICINAS	150 m ²
CUADRO DE SUPERFICIES UTILES	
SALA DE REUNION	= 11,78 m ²
DISTRIBUIDOR	= 23,58 m ²
OFICINA 1	= 25,52 m ²
OFICINA 2	= 7,98 m ²
DIRECCION	= 25,03 m ²
ASEO 1	= 5,56 m ²
ASEO 2	= 5,65 m ²
ASEO 3	= 5,69 m ²
ASEO 4	= 5,36 m ²
ARCHIVO	= 14,48 m ²
PASO	= 11,37 m ²

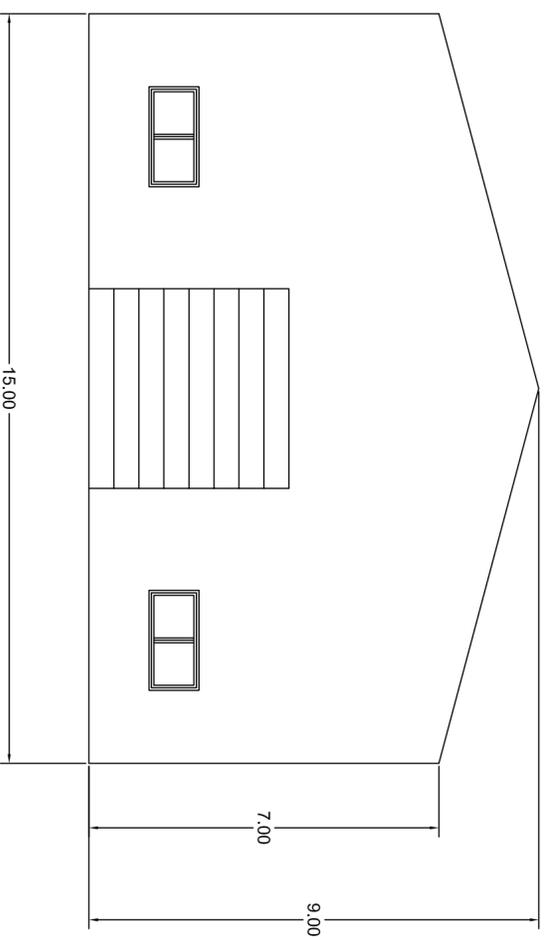
		PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
		PLANO: DISTRIBUCION Y SUPERFICIES	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA		ESCALA: 1:100	
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		FIRMA	FECHA JUNIO 2013
		Nº A2	Nº 3



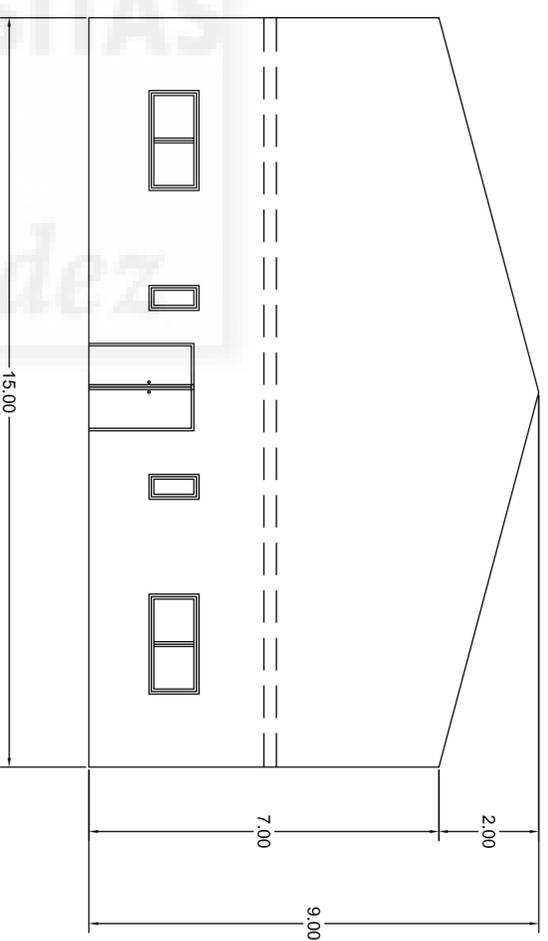
Detalle Cubierta Panel Sandwich e= 40 mm

Aireadores estáticos

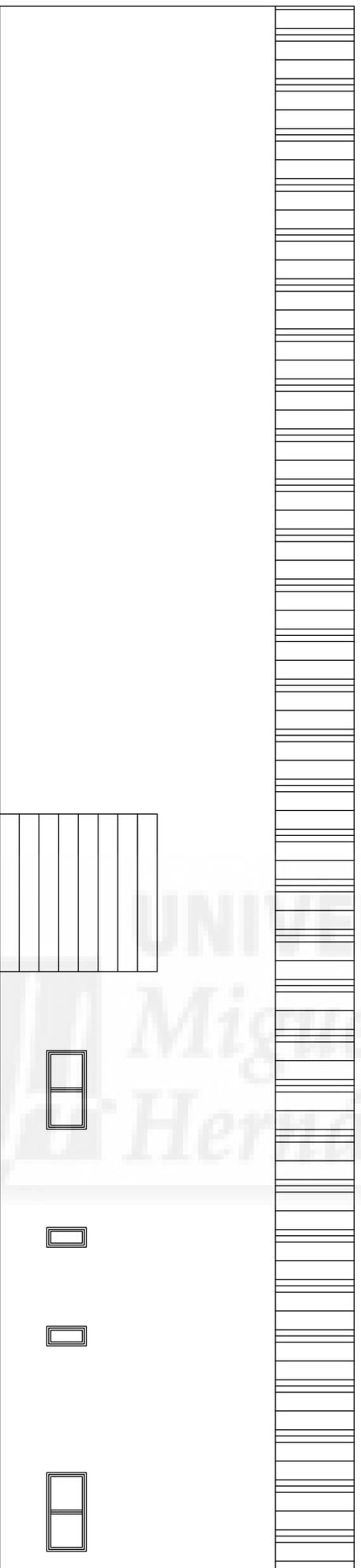
	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
PLANO: CUBIERTA	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
ESCALA: 1:100	FECHA: JUNIO 2013
FRMA:	Nº:
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ
A2	4



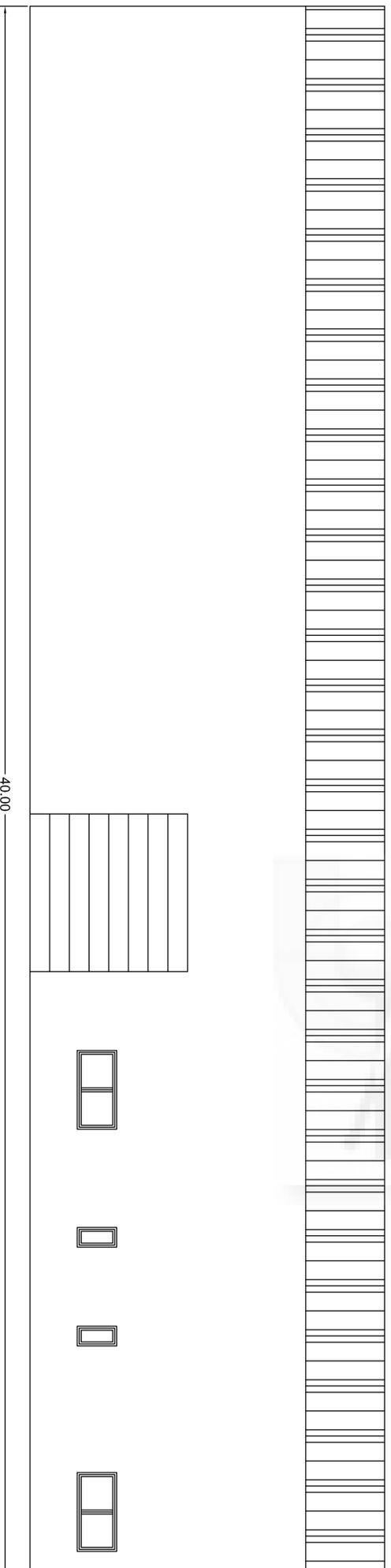
POSTERIOR



FRONTAL



LATERAL IZQ.

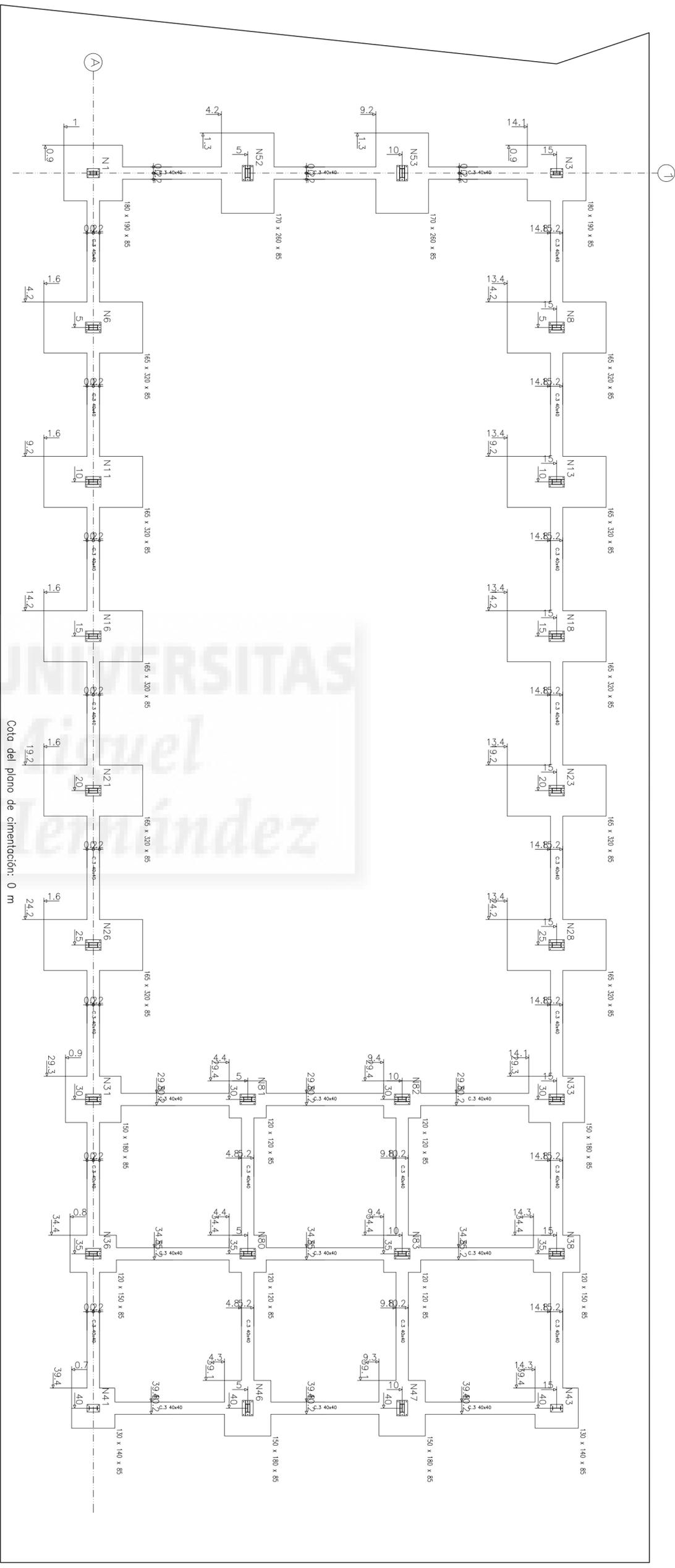


LATERAL DCHA.

	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
PLANO: ALZADOS	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
ESCALA: 1:100	FECHA: JUNIO 2013
FIRMA:	Nº:

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
 DE PROYECTOS E INSTALACIONES
 E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

A2
 5



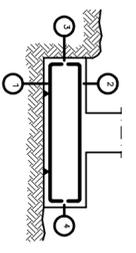
Características de los materiales – Zapatas de Cimentación

Elemento Zon/Punto	Control			Hormigón			Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponder.	Tipo	Consistencia mfr. frío	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponder.	Tipo	
Estático	$\gamma = 1.50$	H- 25	Piedra a medida (1.5 m)	30/40 mm	Normal	$\gamma = 1.15$	B 400 S		
Estático	$\gamma = 1.50$	H- 25	Piedra a medida (1.5 m)	30/40 mm	Normal	$\gamma = 1.15$	B 400 S		
Estático	$\gamma = 1.50$	H- 25	Piedra a medida (1.5 m)	30/40 mm	Normal	$\gamma = 1.15$	B 400 S		
Exposición (Acciones)	Normal	$\gamma = 1.50$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terrero	Terrero protegido u. hormigón de limpieza	I	IIa	IIb	IIIIa			
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente	30	35	40	45			

Notas

- Control Estadístico en EHE, equipo o control normal
- Solos según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



- 1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm.
- 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
- 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
- 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

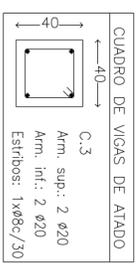
- Tensión admisible del terreno considerada = 0.2 MPa (2 kp/cm²)

Longitudes de solape en orrunque de pilotes. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
$\phi 12$	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
$\phi 14$	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
$\phi 16$	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
$\phi 20$	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
$\phi 25$	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Vigido para hormigón Fck ≥ 25 N/mm² Si Fck ≥ 30 N/mm² podrán reducirse dichas longitudes de acuerdo al Art. 56 de la EHE

Referencias	Pernos de Pisos de Anclaje	Dimensión de Pisos de Anclaje
N80, N81, N82, N83, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N38, N38, N26, N21, N16, N11 y N6	6x20 mm L=65 cm	350x500x18 (mm)
N3 y N1	4x18 mm L=40 cm	300x400x15 (mm)
N43 y N41	4x14 mm L=40 cm	250x400x15 (mm)
N47 y N46	6x20 mm L=30 cm	350x500x18 (mm)
N2 y N53	6x20 mm L=40 cm	350x500x18 (mm)



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

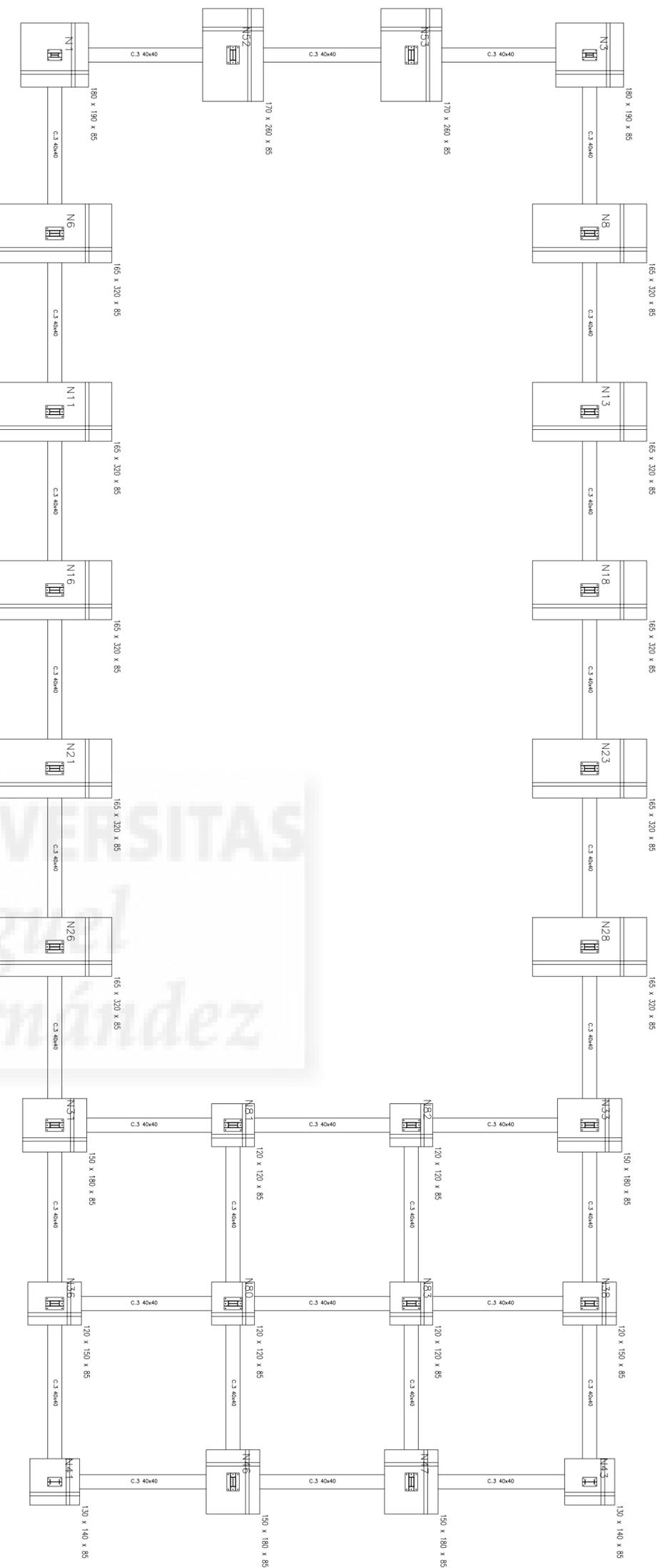
PLANO:
C1.CIMENTACION-REPLANTEO

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FRMA	ESCALA:
FECHA	1:100
Nº	A2
Nº	6



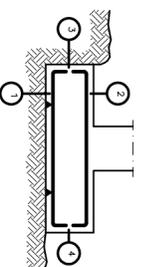
Características de los materiales – Zapatas de Cimentación

Elemento Zon/Puerta	Control			Hormigón			Acero		
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tomado mrx. ardo	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Estadístico	$\gamma = +1.50$	HA- 25	Placa o Bando (p=15 cm)	30/60 mm	Normal	Normal	$\gamma = +1.15$	B 400 S
	Estadístico	$\gamma = +1.50$	HA- 25	Placa o Bando (p=15 cm)	30/60 mm	Normal	Normal	$\gamma = +1.15$	B 400 S
	Estadístico	$\gamma = +1.50$	HA- 25	Placa o Bando (p=15 cm)	30/60 mm	Normal	Normal	$\gamma = +1.15$	B 400 S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma = +1.50$ $\gamma = +1.60$				Adaptado a la instrucción EHE			
Exposición/ambiente	Terreno		terreno protegido u hormigón de limpieza			I	IIa	IIb	IIIa
Recubrimientos nominales (mm)	80		Ver Exposición/Ambiente			30	35	40	45

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivoale a control normal
- Solapas según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CEI/SID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



- 1.- Recubrimiento inferior contacto terreno ≥ 8 cm.
- 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
- 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
- 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

Datos geotécnicos

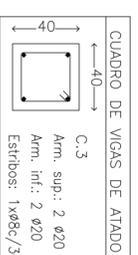
- Tensión admisible del terreno considerada = 0,2 MPa (2 Kp/cm2)

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
$\phi 12$	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
$\phi 14$	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
$\phi 16$	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
$\phi 20$	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
$\phi 25$	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck ≥ 25 N/mm²
Si Fck ≥ 30 N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

Elemento, Viga y Placa de ondoje	Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
	B 400 S, $\gamma_s=1.15$			
		$\phi 6$	535.9	1.31
		$\phi 8$	510.7	2.22
		$\phi 12$	4598.9	4.491
		$\phi 20$	706.6	1.917
				6.761



CUADRO DE VIGAS DE ATADO
C.3
Arn. sup.: 2 $\phi 20$
Arn. inf.: 2 $\phi 20$
Estribos: 1x88c/30

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Arnado inf. X	Arnado inf. Y	Arnado sup. X	Arnado sup. Y	Arnado perimetrial
N1 y N3	180x190	85	14 $\phi 12$ /13	13 $\phi 12$ /13	14 $\phi 12$ /13	13 $\phi 12$ /13	2 66
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	165x320	85	24 $\phi 12$ /13	12 $\phi 12$ /13	24 $\phi 12$ /13	12 $\phi 12$ /13	2 66
N31, N33, N46 y N47	150x180	85	13 $\phi 12$ /13	11 $\phi 12$ /13	13 $\phi 12$ /13	11 $\phi 12$ /13	2 66
N36 y N38	120x150	85	11 $\phi 12$ /13	9 $\phi 12$ /13	11 $\phi 12$ /13	9 $\phi 12$ /13	2 66
N41 y N43	130x140	85	10 $\phi 12$ /13	9 $\phi 12$ /13	10 $\phi 12$ /13	9 $\phi 12$ /13	2 66
N52 y N53	170x260	85	19 $\phi 12$ /13	12 $\phi 12$ /13	19 $\phi 12$ /13	12 $\phi 12$ /13	2 66
N80, N81, N82 y N83	120x120	85	9 $\phi 12$ /13	2 66			

Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N80, N81, N82, N83, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N36, N31, N26, N21, N16, N11 y N6	6x20 mm L=65 cm	350x500x18 (mm)
N3 y N1	4 $\phi 16$ mm L=40 cm	300x400x15 (mm)
N45 y N41	4 $\phi 14$ mm L=40 cm	250x400x15 (mm)
N47 y N46	6x20 mm L=30 cm	350x500x18 (mm)
N52 y N53	6x20 mm L=40 cm	350x500x18 (mm)



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

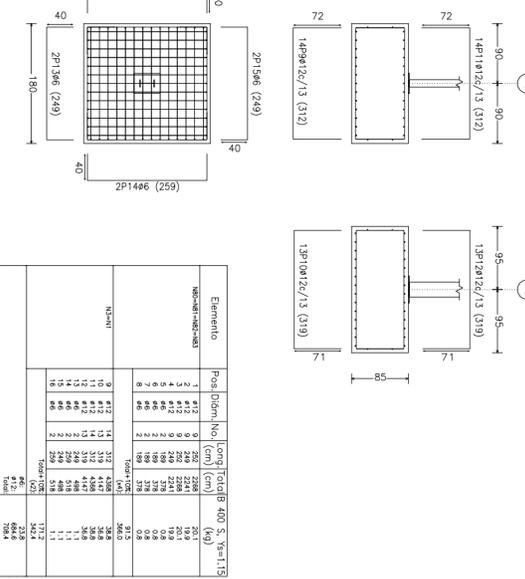
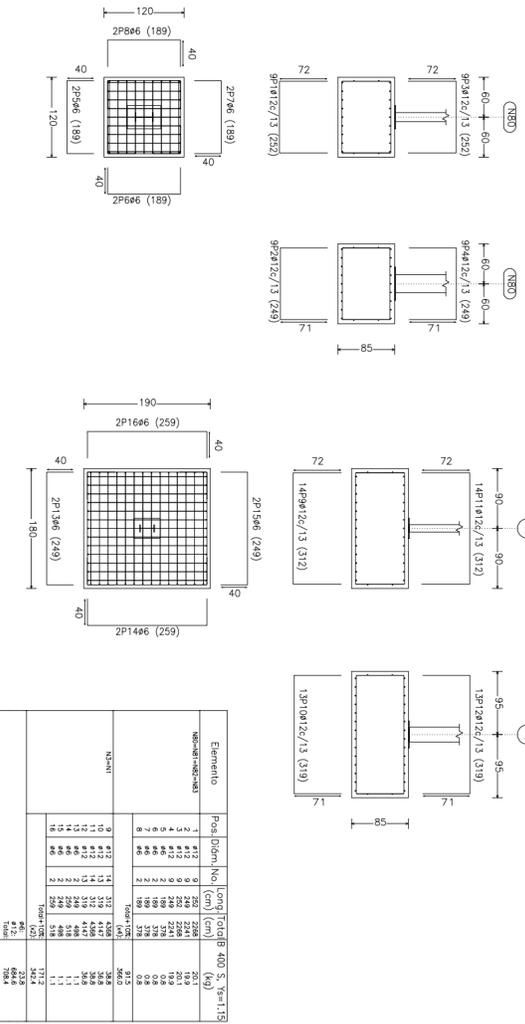
PLANO:
C2.CIMENTACION-ZAPATAS Y VIGAS

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

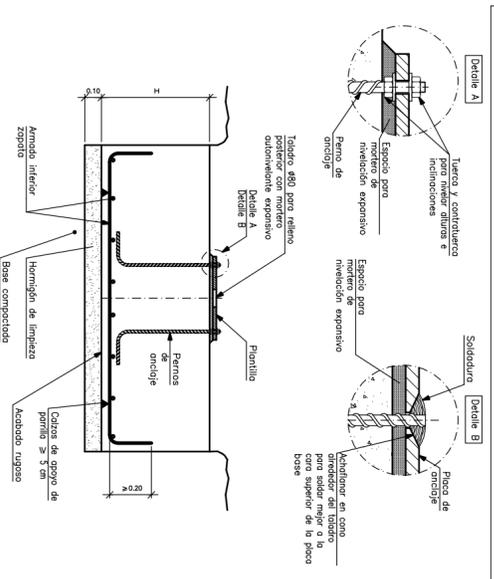
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

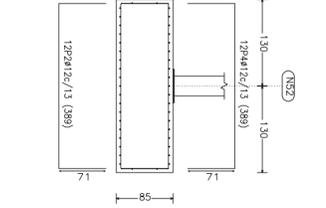
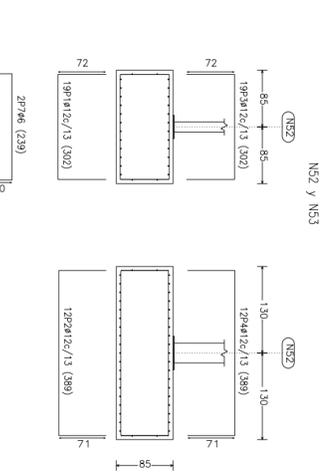
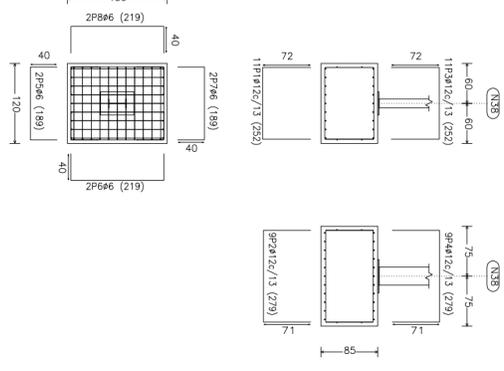
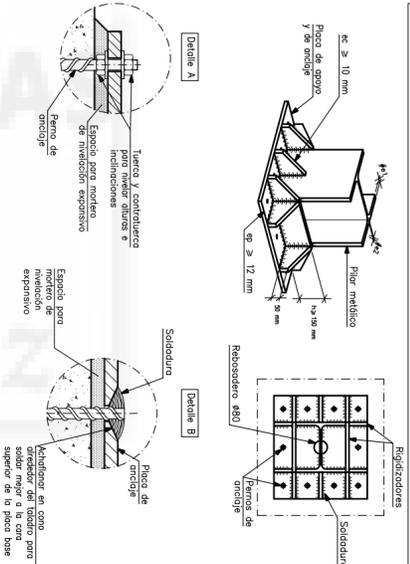
ESCALA: 1:100
FECHA JUNIO 2013
FIRMA
Nº 7



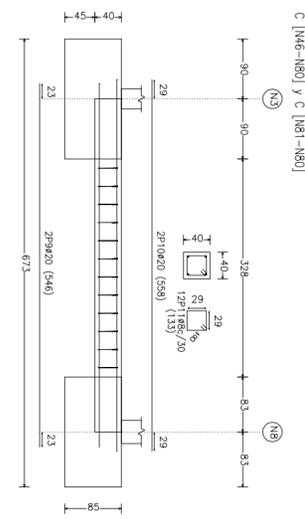
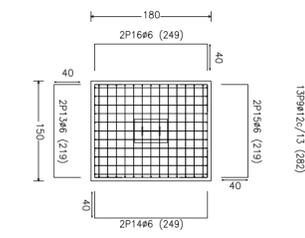
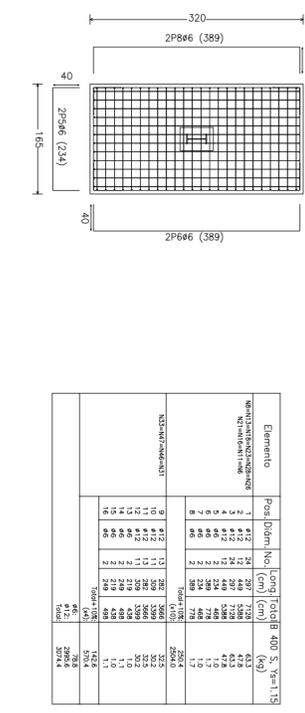
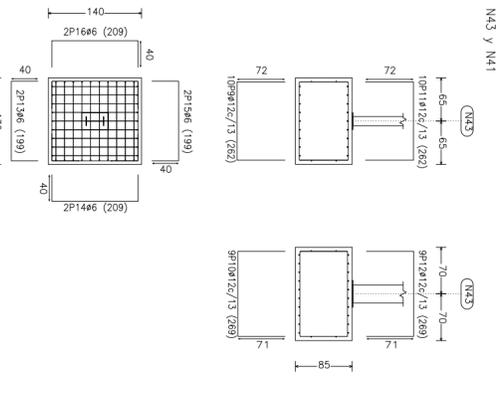
Sistema de anclaje para placas de apoyo convencionales.



Arranque de pilar (HEB) en cimentación. Unión rígida.



Elemento	Pos. Diám. No.	Long. (cm)	Volumen (m³)	Peso (kg)
MANTAS				
1	Ø12	228	22.86	20.1
2	Ø12	228	22.86	20.1
3	Ø12	228	22.86	20.1
4	Ø12	228	22.86	20.1
5	Ø12	228	22.86	20.1
6	Ø12	228	22.86	20.1
7	Ø12	228	22.86	20.1
8	Ø12	228	22.86	20.1
9	Ø12	228	22.86	20.1
10	Ø12	228	22.86	20.1
11	Ø12	228	22.86	20.1
12	Ø12	228	22.86	20.1
13	Ø12	228	22.86	20.1
14	Ø12	228	22.86	20.1
15	Ø12	228	22.86	20.1
16	Ø12	228	22.86	20.1
Total: 402				



- C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N47], C [N47-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N8], C [N8-N1], C [N1-N52], C [N52-N53], C [N53-N3], C [N33-N82], C [N82-N81], C [N81-N31], C [N31-N36], C [N36-N80], C [N80-N83], C [N83-N85], C [N85-N47], C [N46-N80] y C [N81-N80]

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECÍFICO

PLANO:
C3. CIMENTACION, ARMADURAS DE ZAPATAS Y VIGAS

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

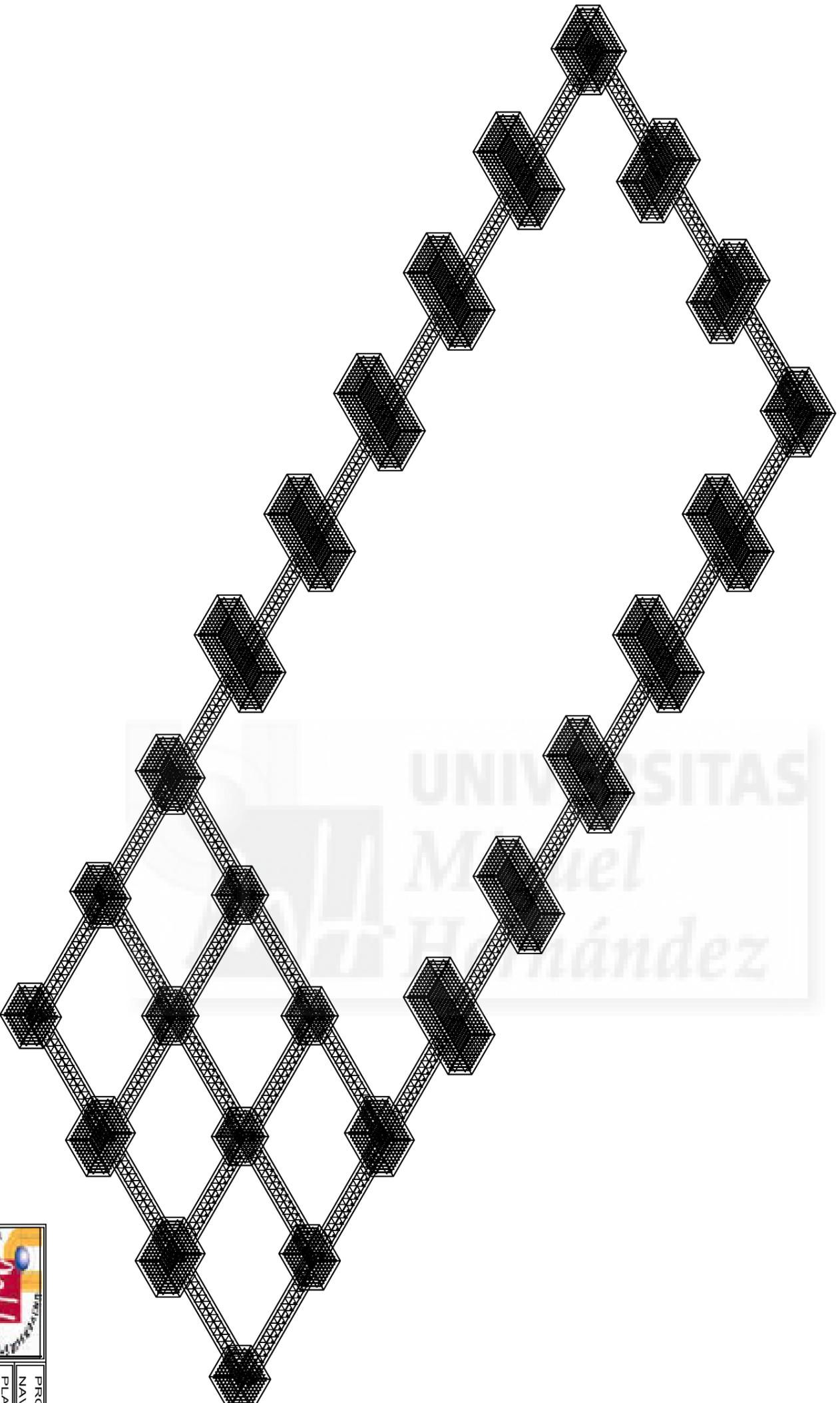
FRMA

ESCALA:
1:150

FECHA
JUNIO 2013

Nº
8

PERSPECTIVA DEL CONJUNTO DE LA CIMENTACION



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO :
C4. CIMENTACION-3D

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARRA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

ESCALA:

S.E.

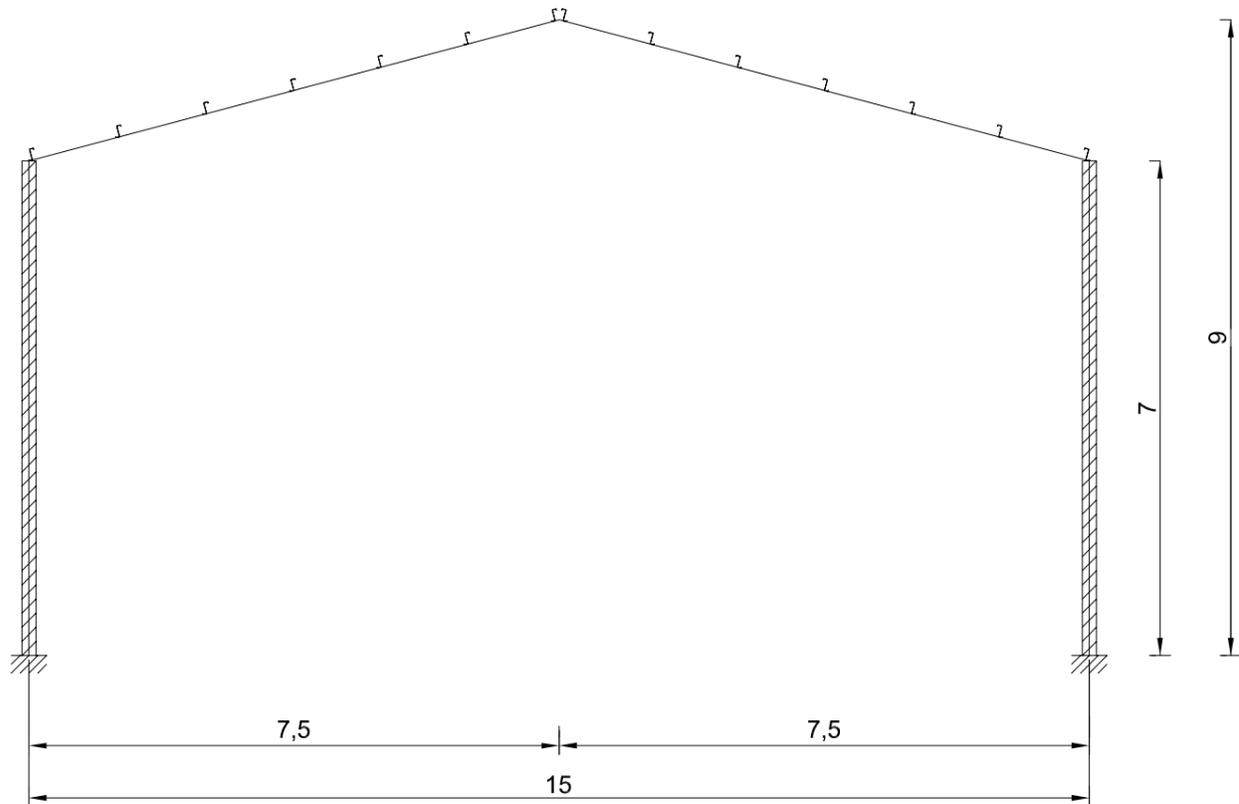
FECHA

JUNIO 2013

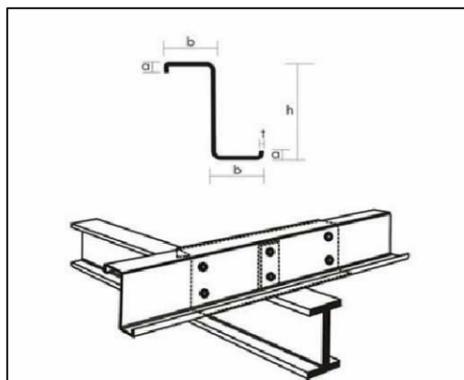
A3

Nº

9



NAVE INDUSTRIAL SIN USO ESPECIFICO
 Escala: 1/100
 Separación entre pórticos (m): 5.00
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S235
 Tipo de perfil: ZF-160x2.5
 Separación: 1.30 m.
 Número de correas: 14
 Peso lineal: 80.61 kg/m



No.	h	b	a	t	l	Coil
1	100	54	50	2.0-3.0	40	234
2	120	64	60	2.0-3.0	40	274
3	140	64	60	2.0-3.0	50	294
4	160	74	70	2.0-3.0	60	334
5	180	74	70	2.0-3.0	80	354
6	200	74	70	2.0-3.0	100	374
7	220	84	80	2.0-3.0	120	414
8	240	84	80	2.0-3.0	120	434



PROYECTO:
 NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO :
 E1. ESTRUCTURA-CORREAS DE CUBIERTA

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
 1:100

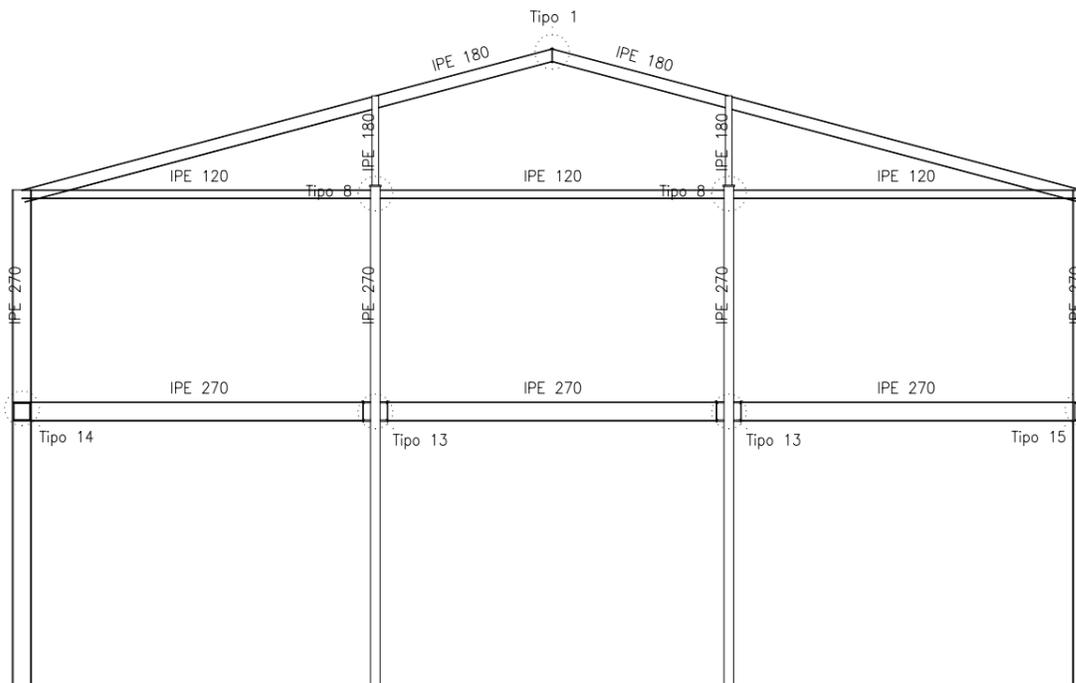
MASTER EN GESTION Y DISEÑO
 DE PROYECTOS E INSTALACIONES
 E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

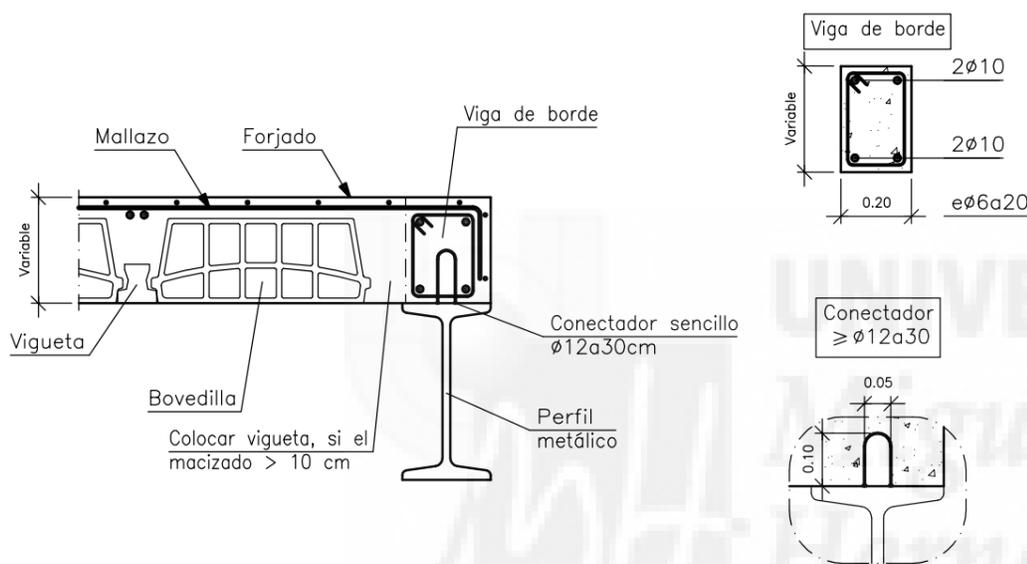
FECHA
 JUNIO 2013

A3 Nº
 10

2D: frontal



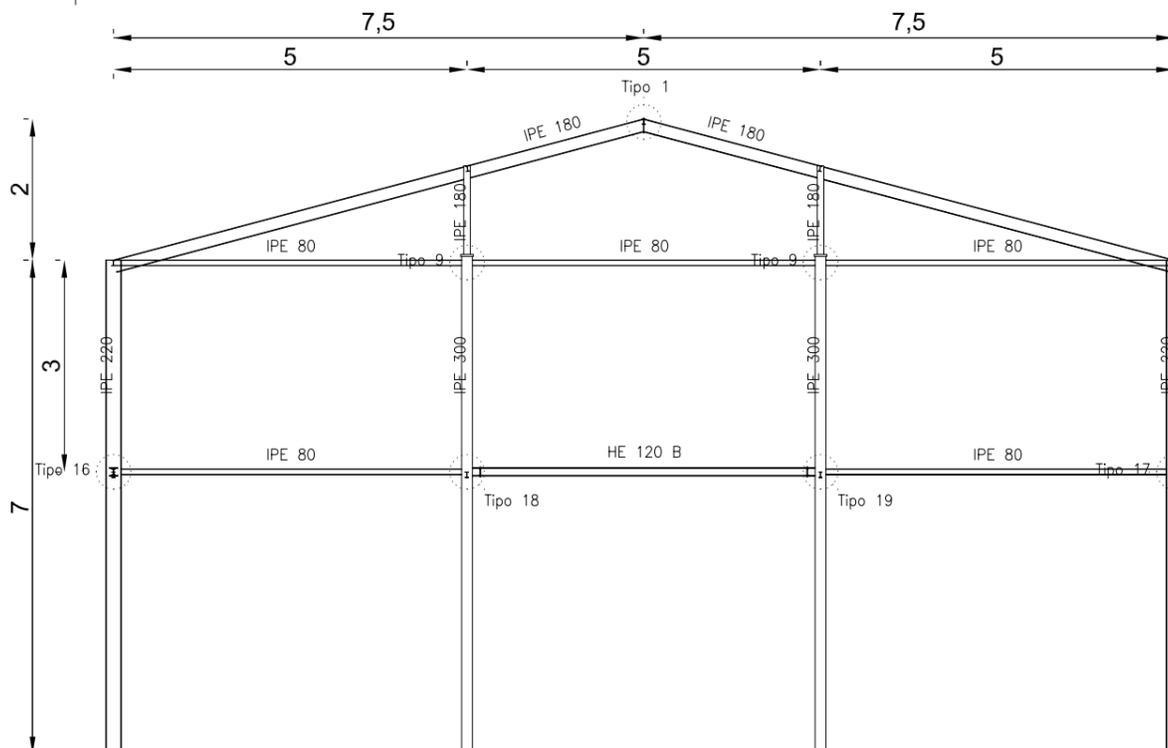
Remate en extremo de vano sobre viga metálica.
Forjado unidireccional.
Viguetas paralelas.



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala: 1:100

Nota:
Si la flexión transversal es importante, reforzar el forjado transversalmente con correas cada 2 m. (Vea el detalle EHU020)

2D: posterior



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO :
E2. ESTRUCTURA-PORTICOS HASTIALES

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:100

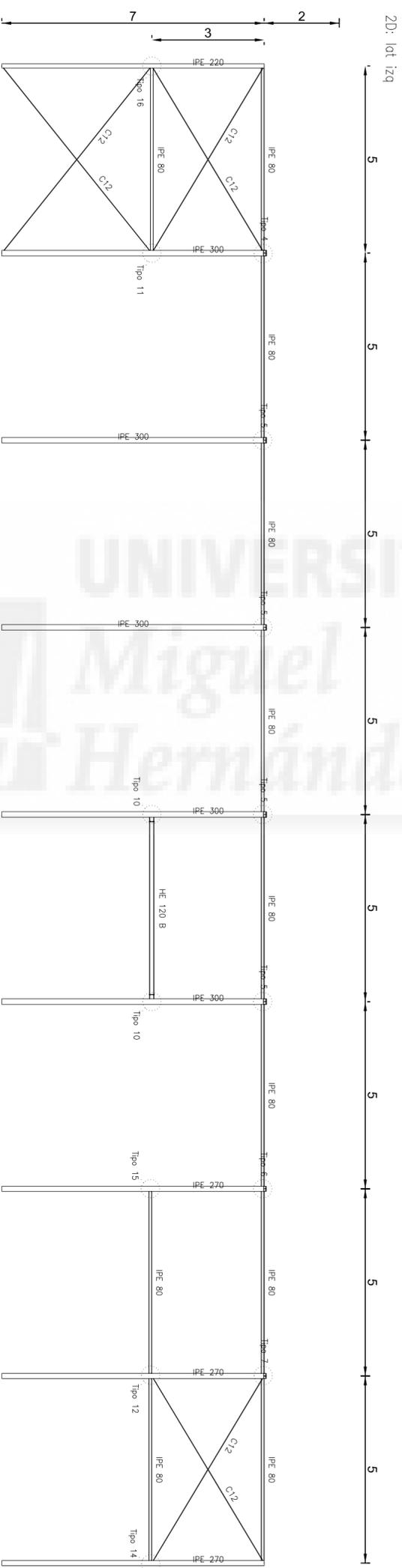
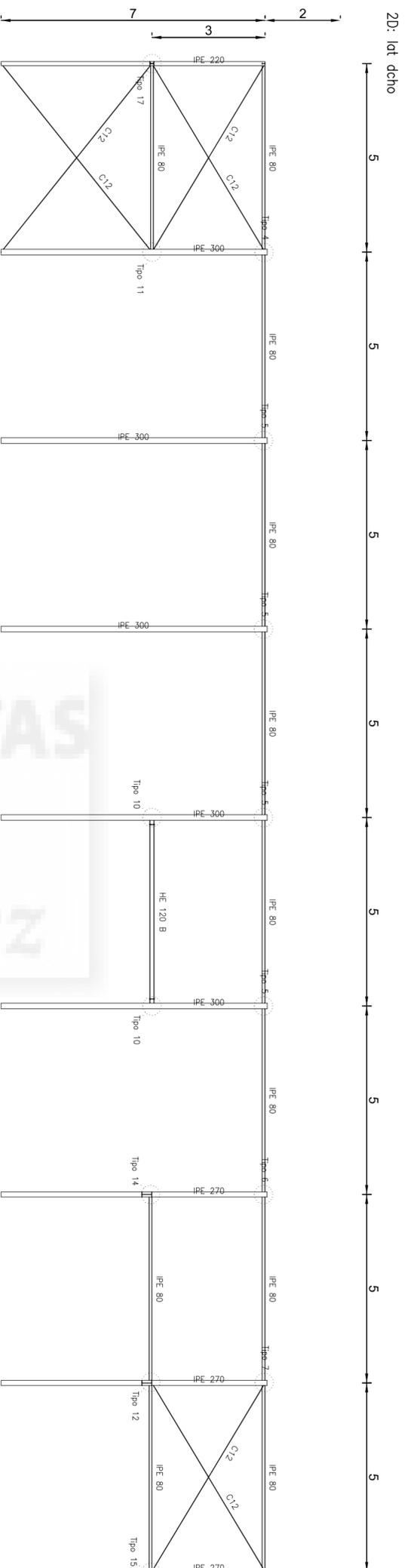
MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

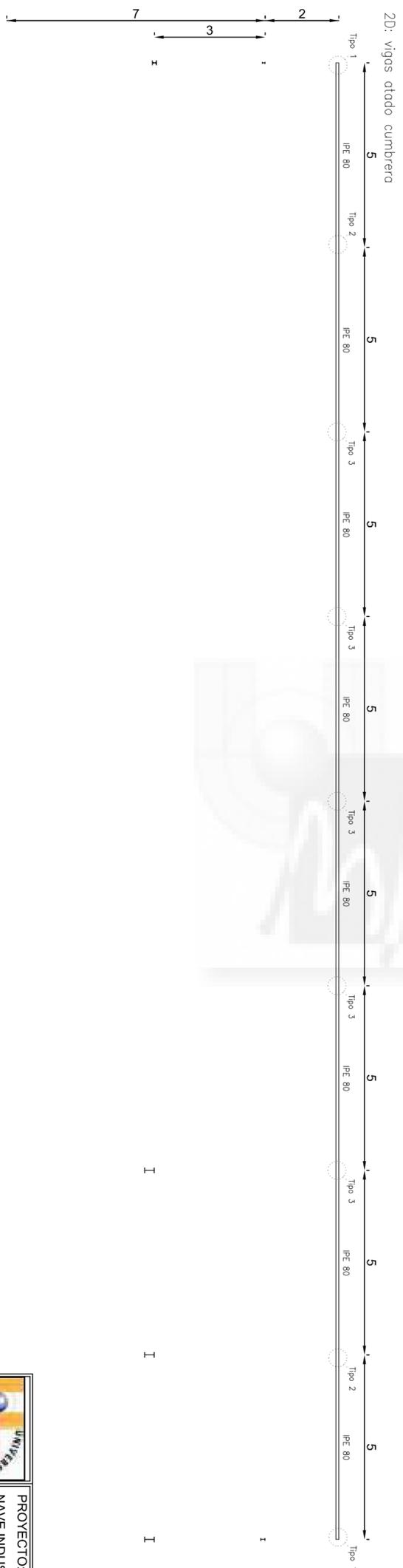
FECHA
JUNIO 2013

Nº
11

A3



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

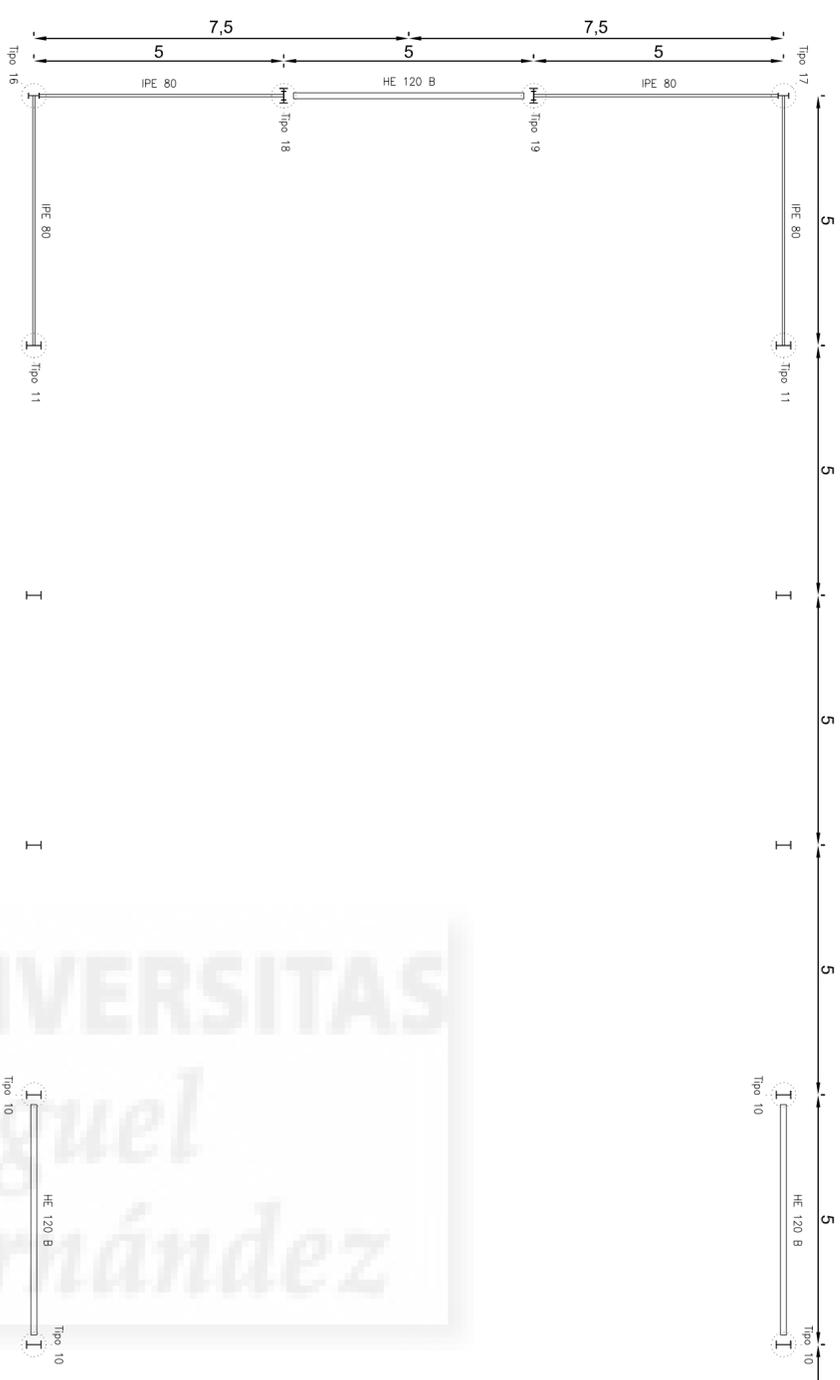


I I I

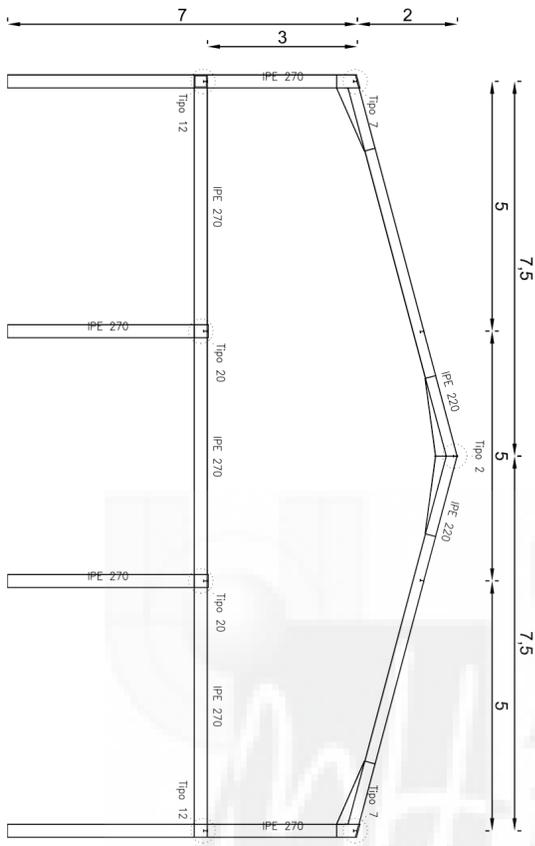
1

		PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
		PLANO: E3. ESTRUCTURA-LATERALES	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA		ESCALA: 1:100	
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		FIRMA	FECHA JUNIO 2013
A2	Nº 12		

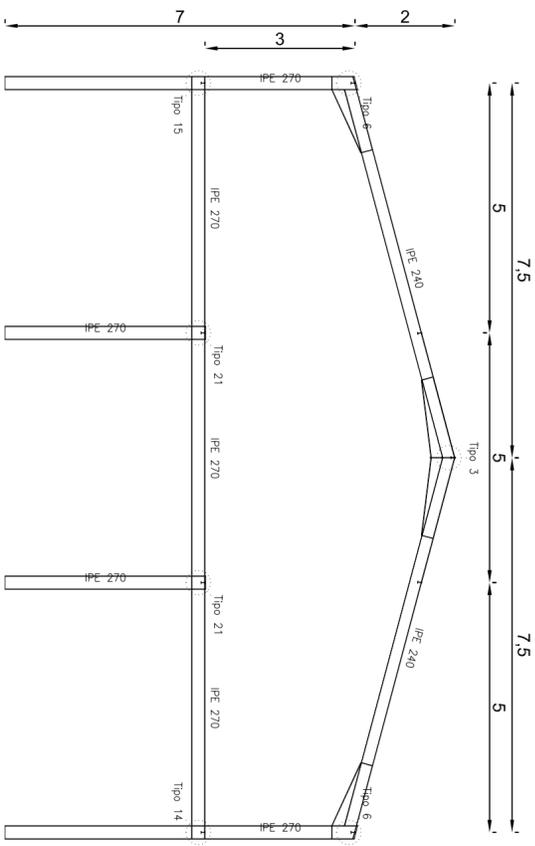
2D: forjado



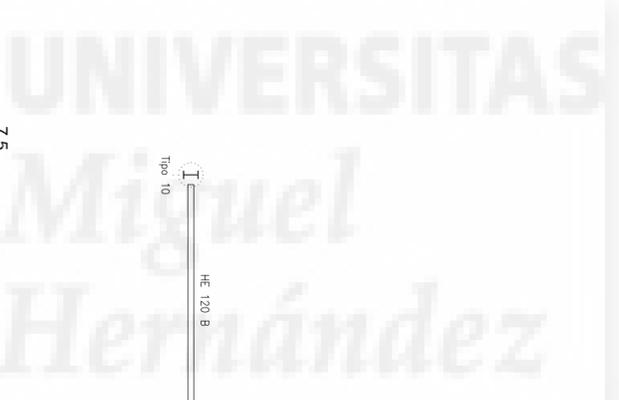
2D: portico 2



2D: portico 3

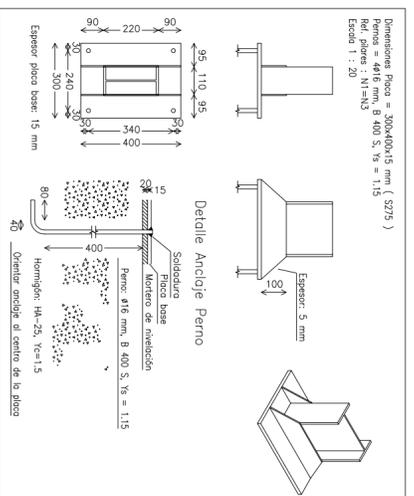
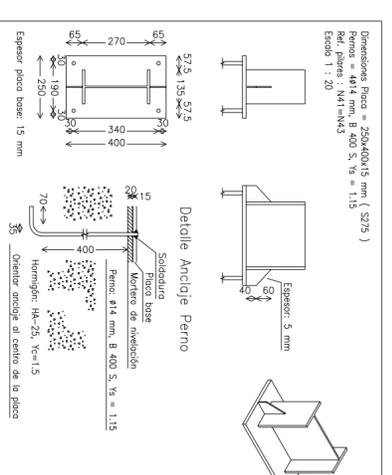
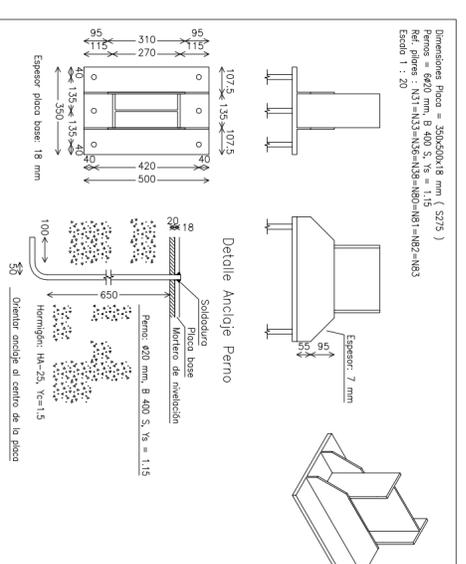
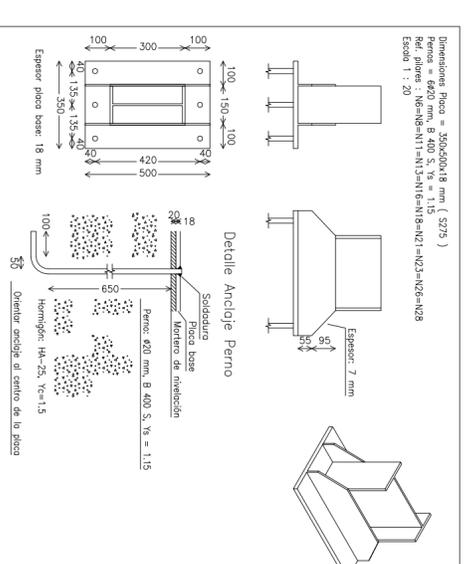
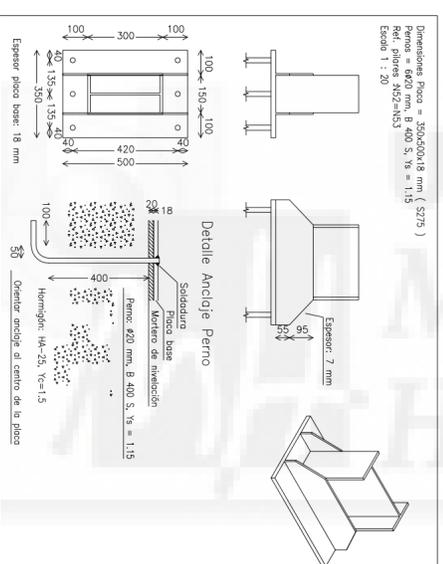
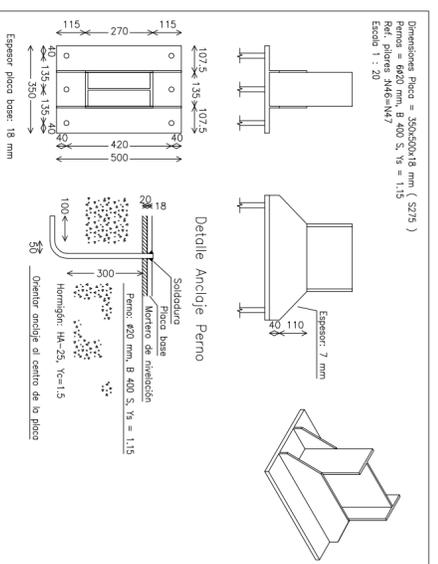


Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100



	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
PLANO: E4. ESTRUCTURA-FORJADO OFICINAS	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	FIRMA
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ	ESCALA: 1:100
JUNIO 2013	FECHA
A2	Nº
13	13

2D: placas de anclaje



Norma de acero laminado: CIE DB SE-A
 Acero laminado: SZ75
 Escala: 1:100

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

PROYECTO:
 NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
 EG. ESTRUCTURA-PLACAS DE ANCLAJE

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
 1:100

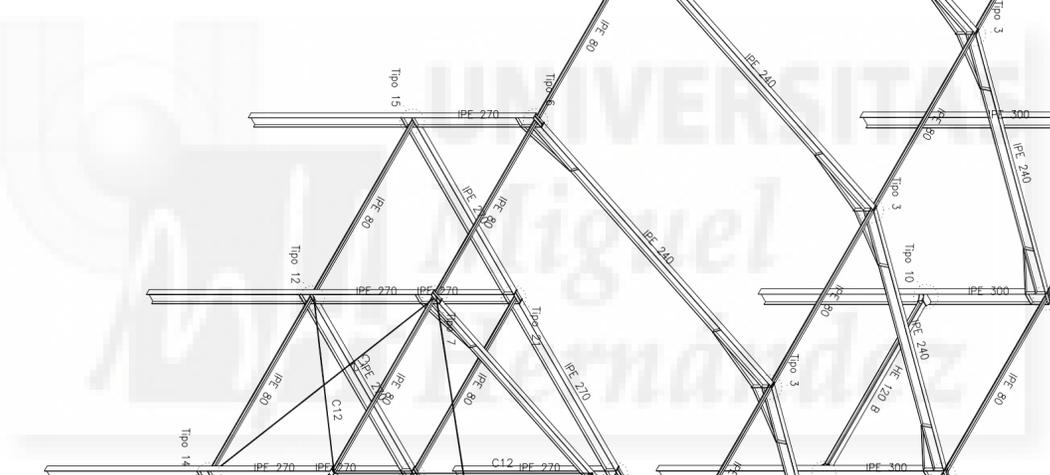
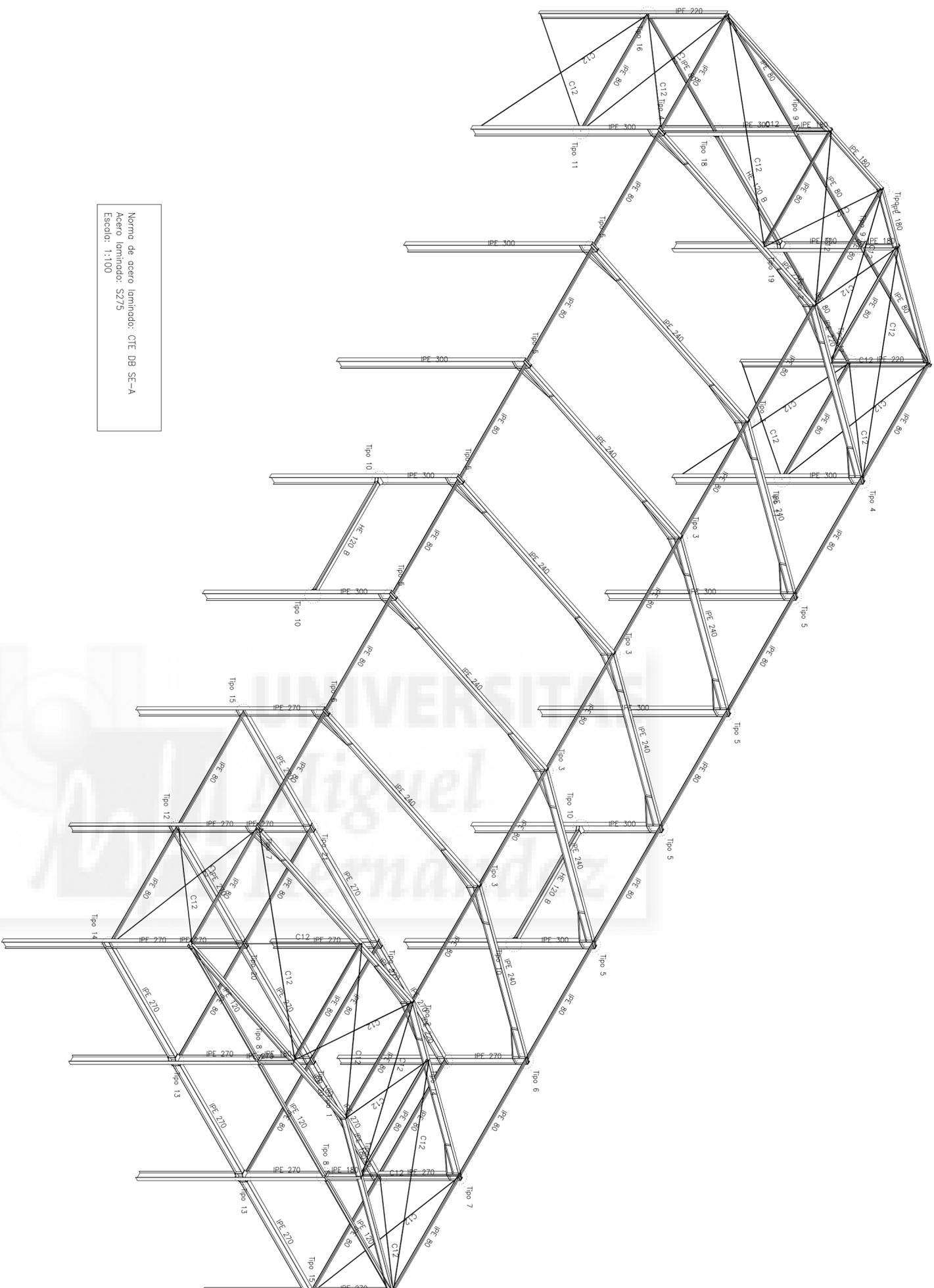
MASTER EN GESTION Y DISEÑO
 DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FRMA

FECHA
 JUNIO 2013

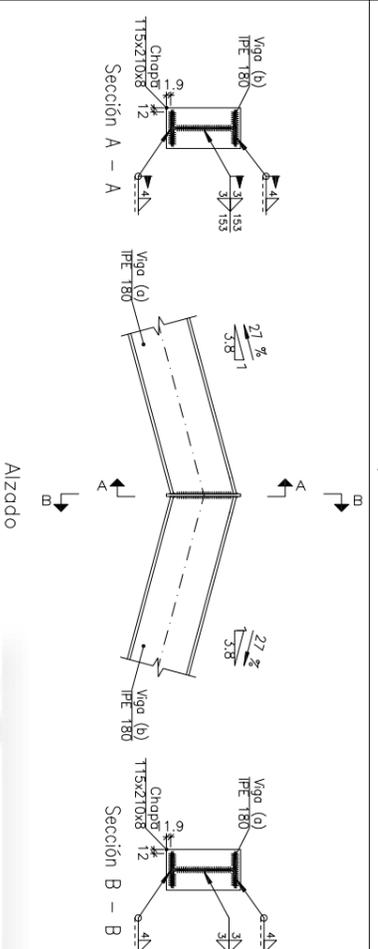
Nº
 14

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ



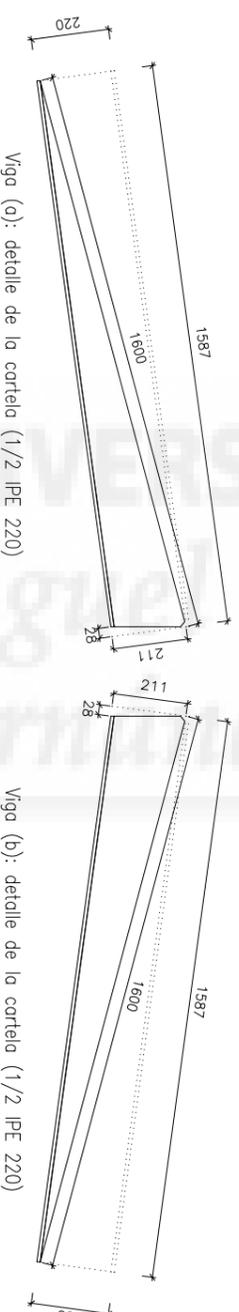
		PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
		PLANO: EG. ESTRUCTURA-3D	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA		ESCALA: 1:100	FIRMA
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		FECHA: JUNIO 2013	Nº
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		A2	15

Tipo 1



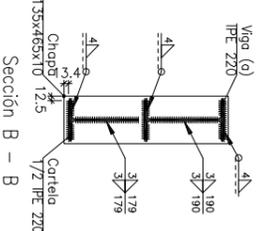
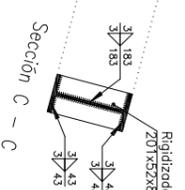
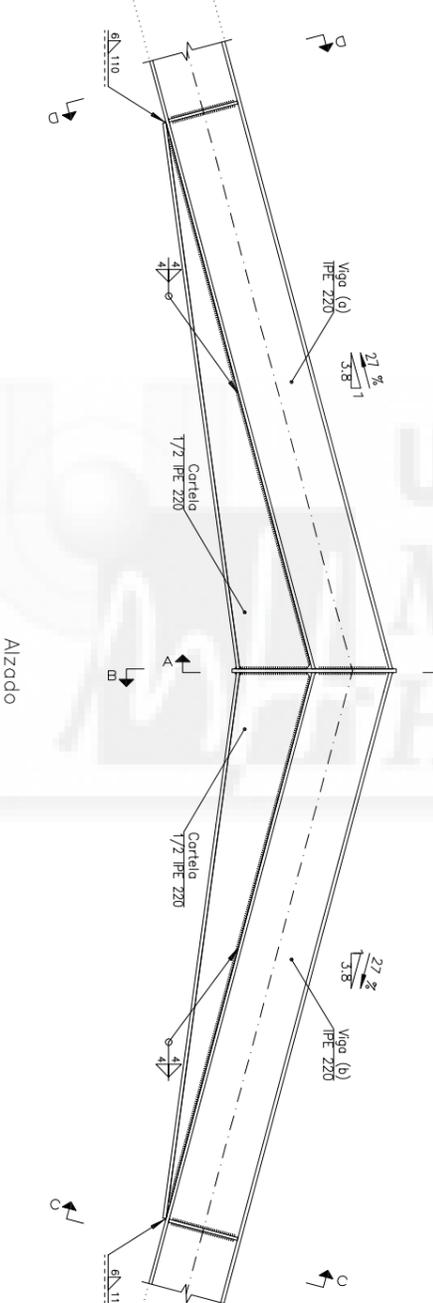
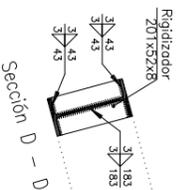
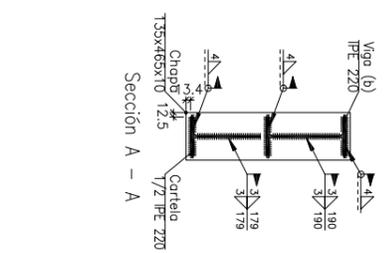
Escala 1:20

Tipo 2



Viga (a): detalle de la corteza (1/2 IPE 220)

Viga (b): detalle de la corteza (1/2 IPE 220)



Escala 1:20



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E7. ESTRUCTURA-UNIONES 1

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:100

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FIRMA

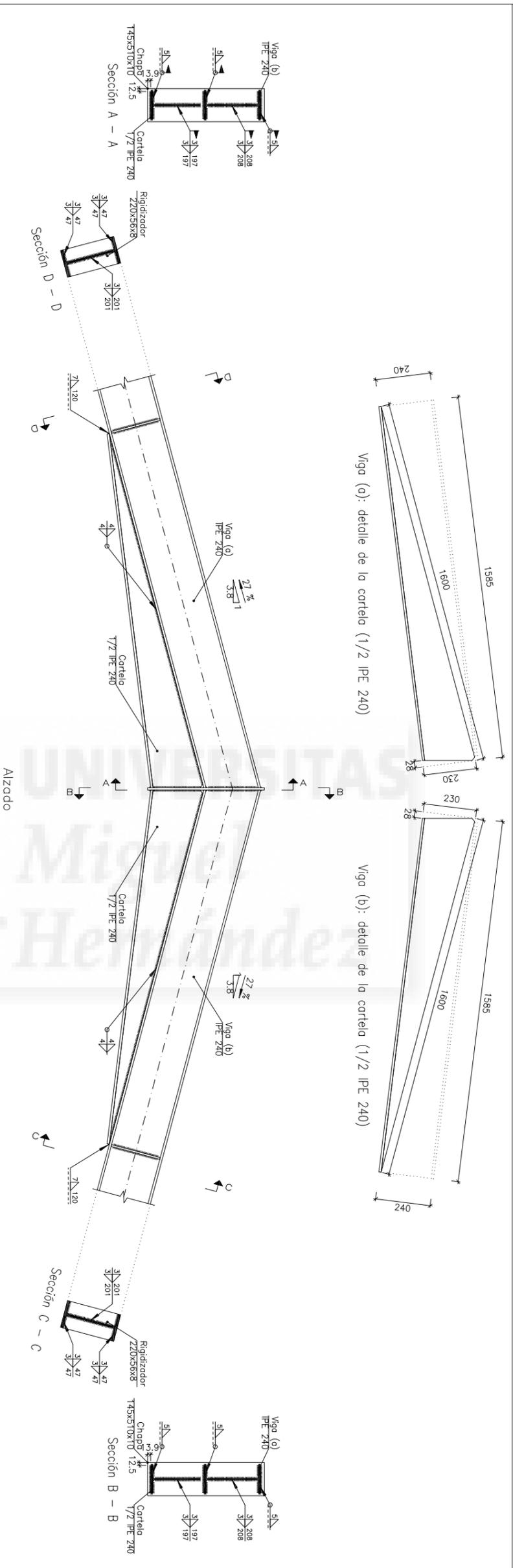
FECHA
JUNIO 2013

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

A3

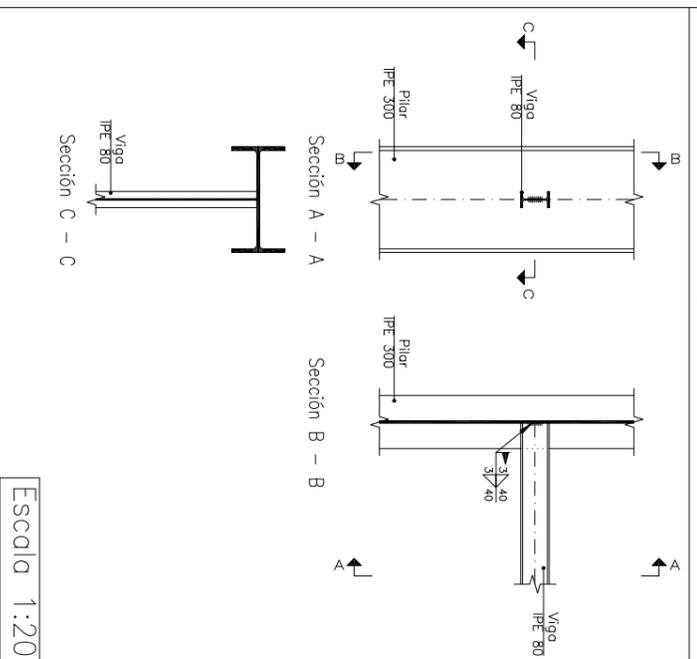
Nº
16

Tipo 3



Escala 1:20

Tipo 11



Escala 1:20



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E8. ESTRUCTURA-UNIONES 2

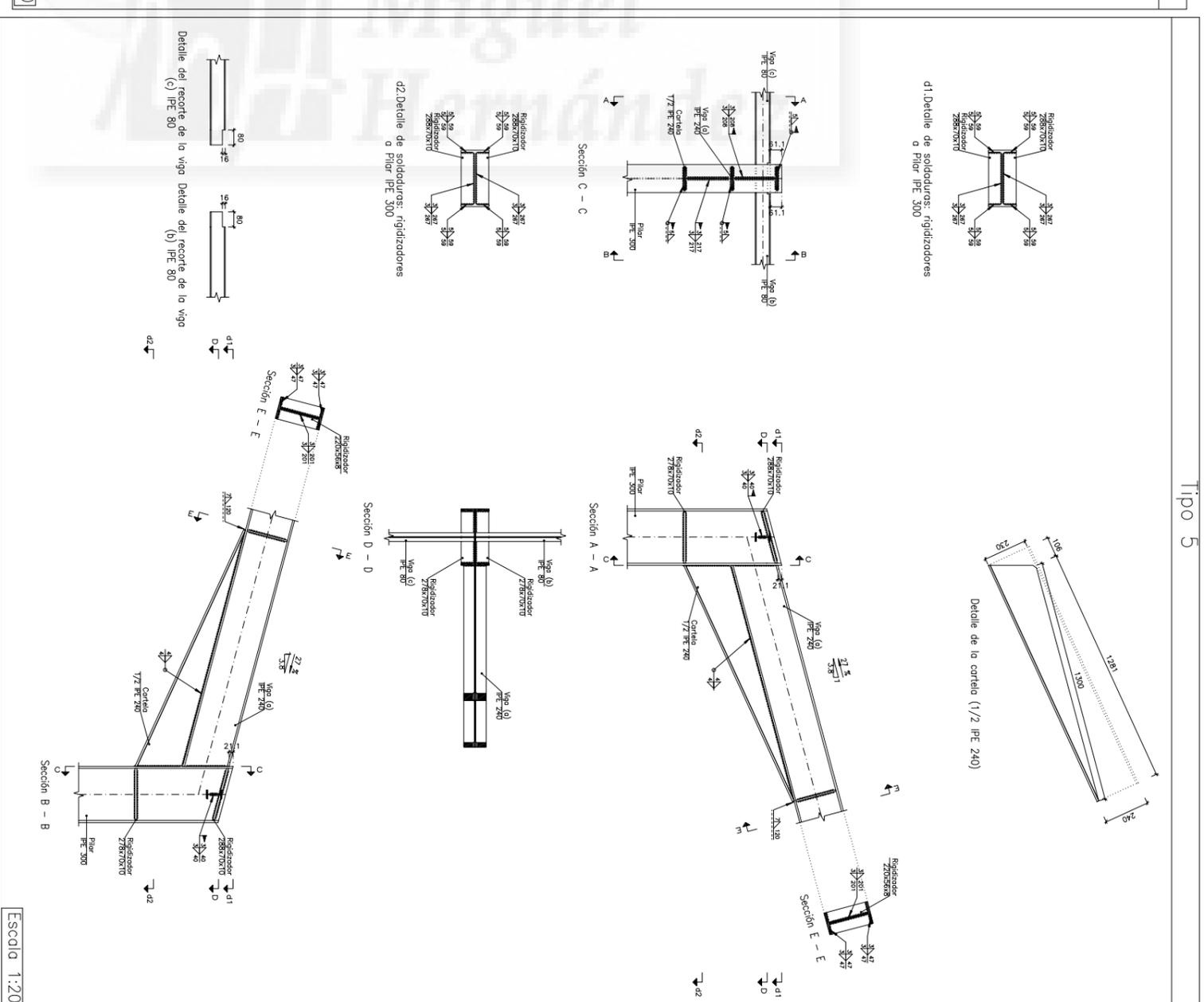
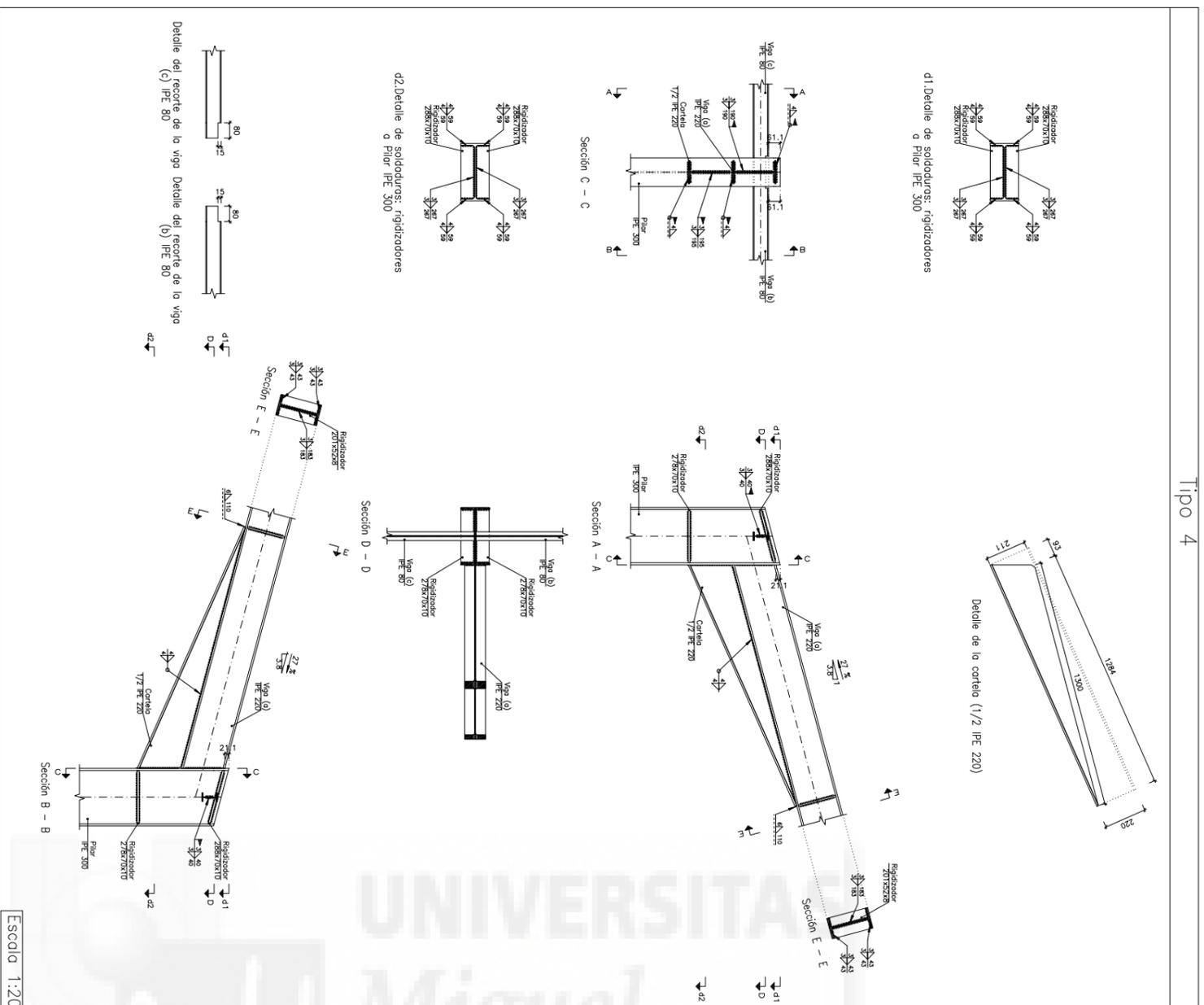
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:100

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA	FECHA	Nº
	JUNIO 2013	17
		A3



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E9. ESTRUCTURA-UNIONES 3

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:150

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FIRMA

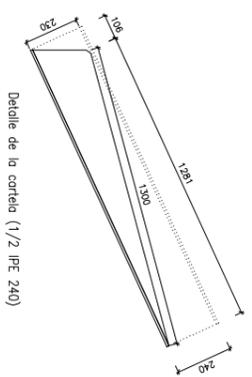
FECHA
JUNIO 2013

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

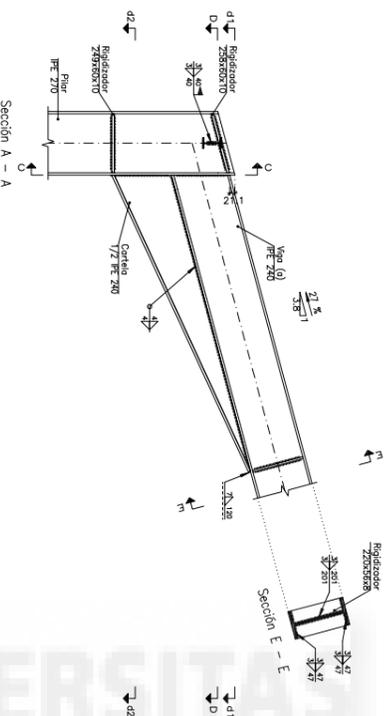
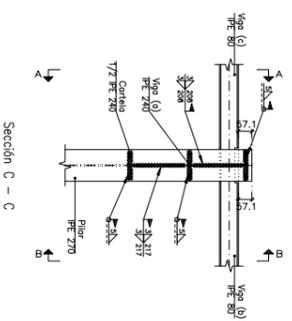
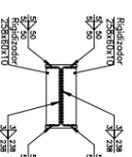
A3

Nº
18

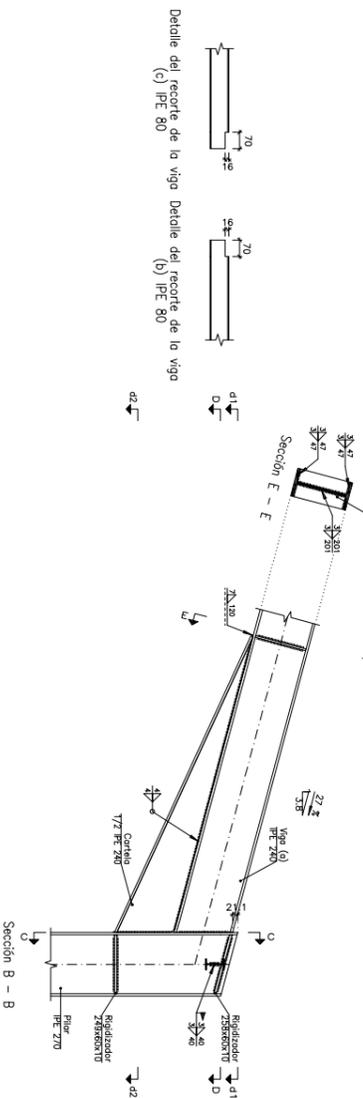
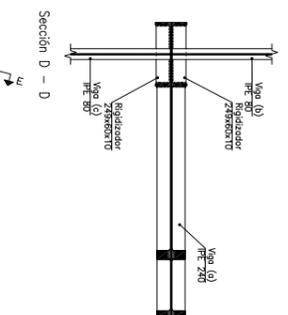
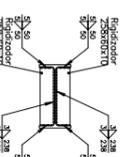
Tipo 6



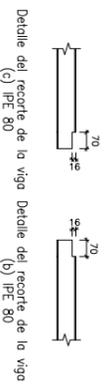
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores o Pilar IPE 270



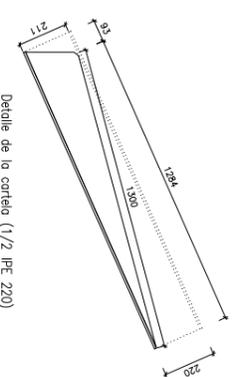
d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores o Pilar IPE 270



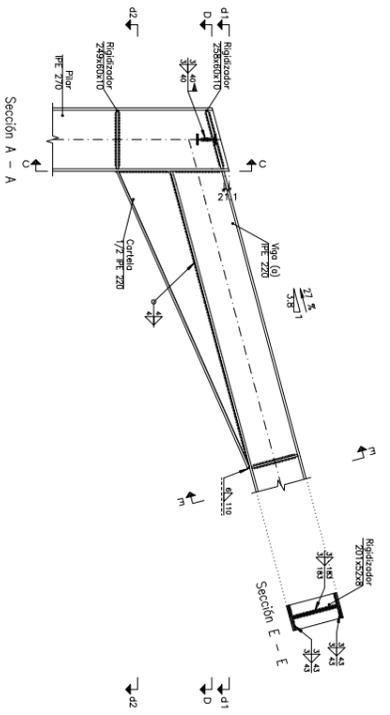
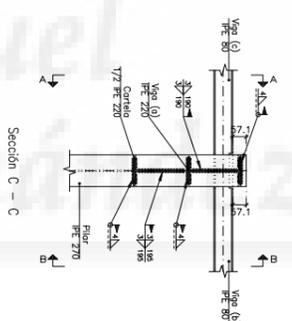
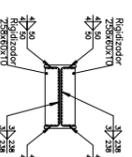
Escala 1:20



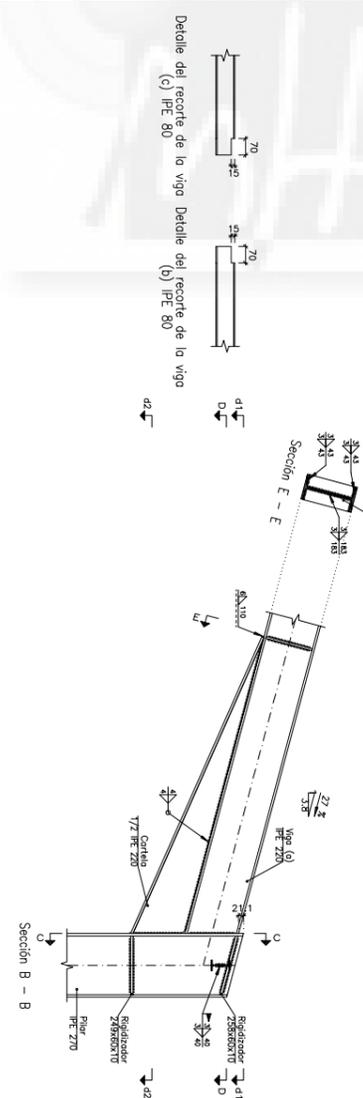
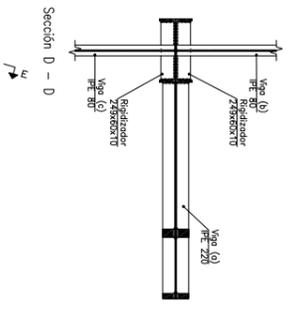
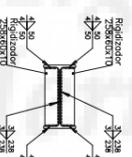
Tipo 7



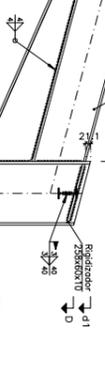
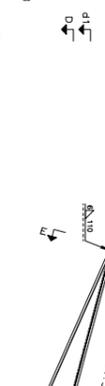
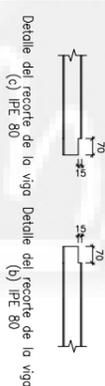
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores o Pilar IPE 270



d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores o Pilar IPE 270



Escala 1:20



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E10. ESTRUCTURA-UNIONES 4

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:150

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FECHA
JUNIO 2013

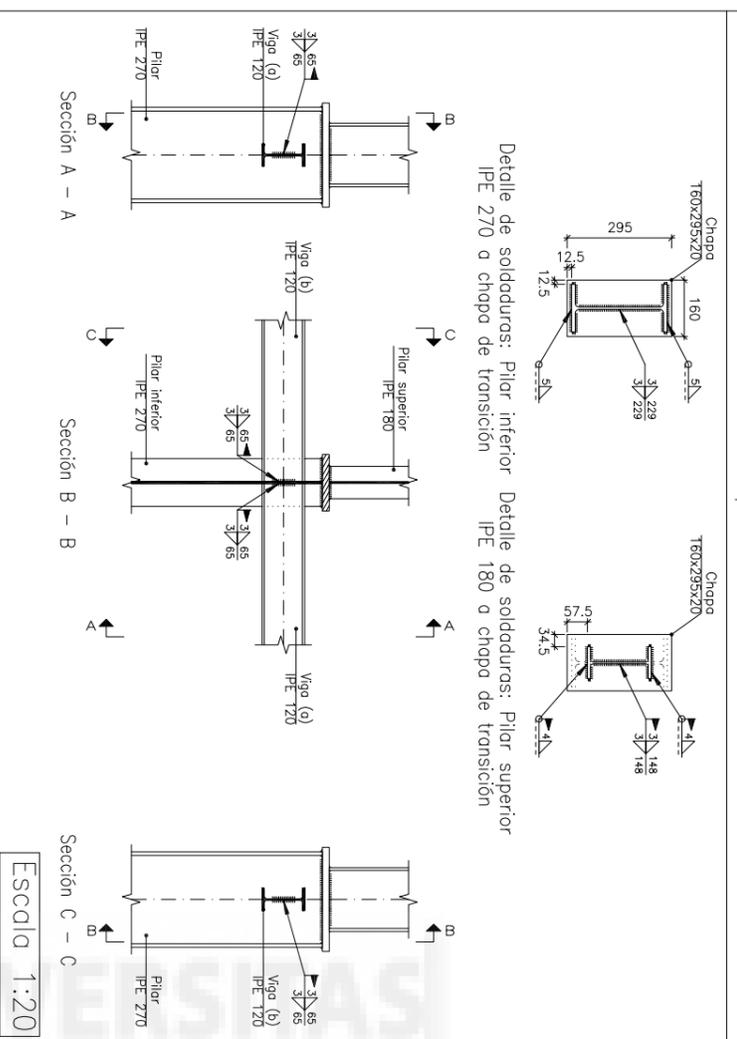
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

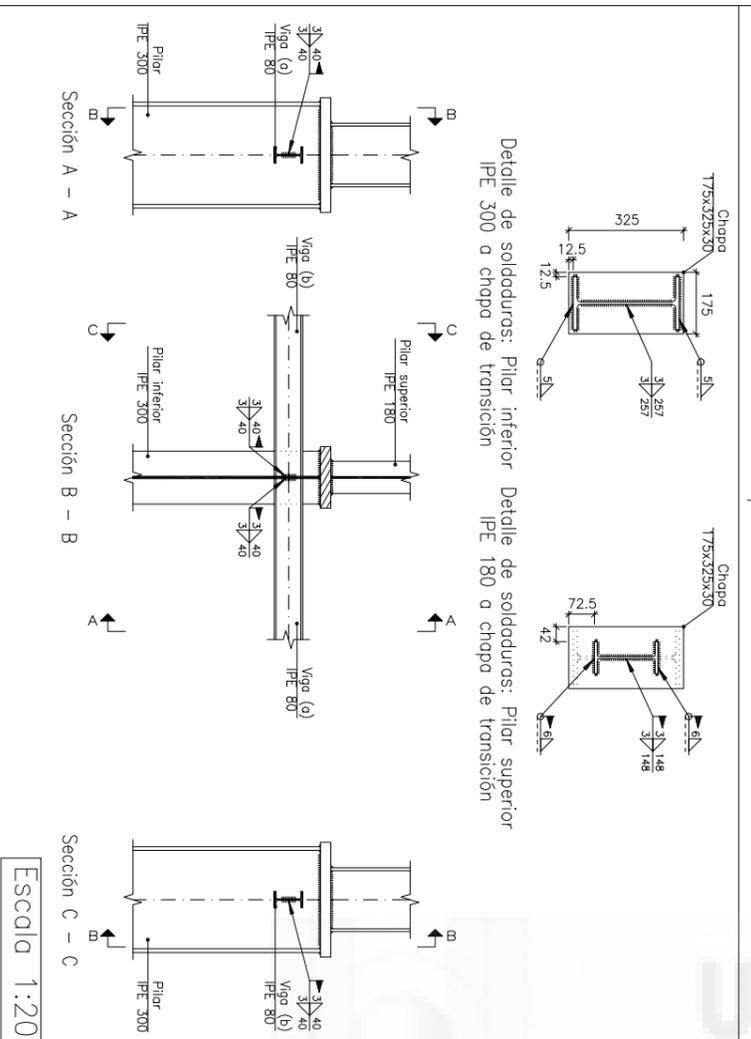
A3

Nº
19

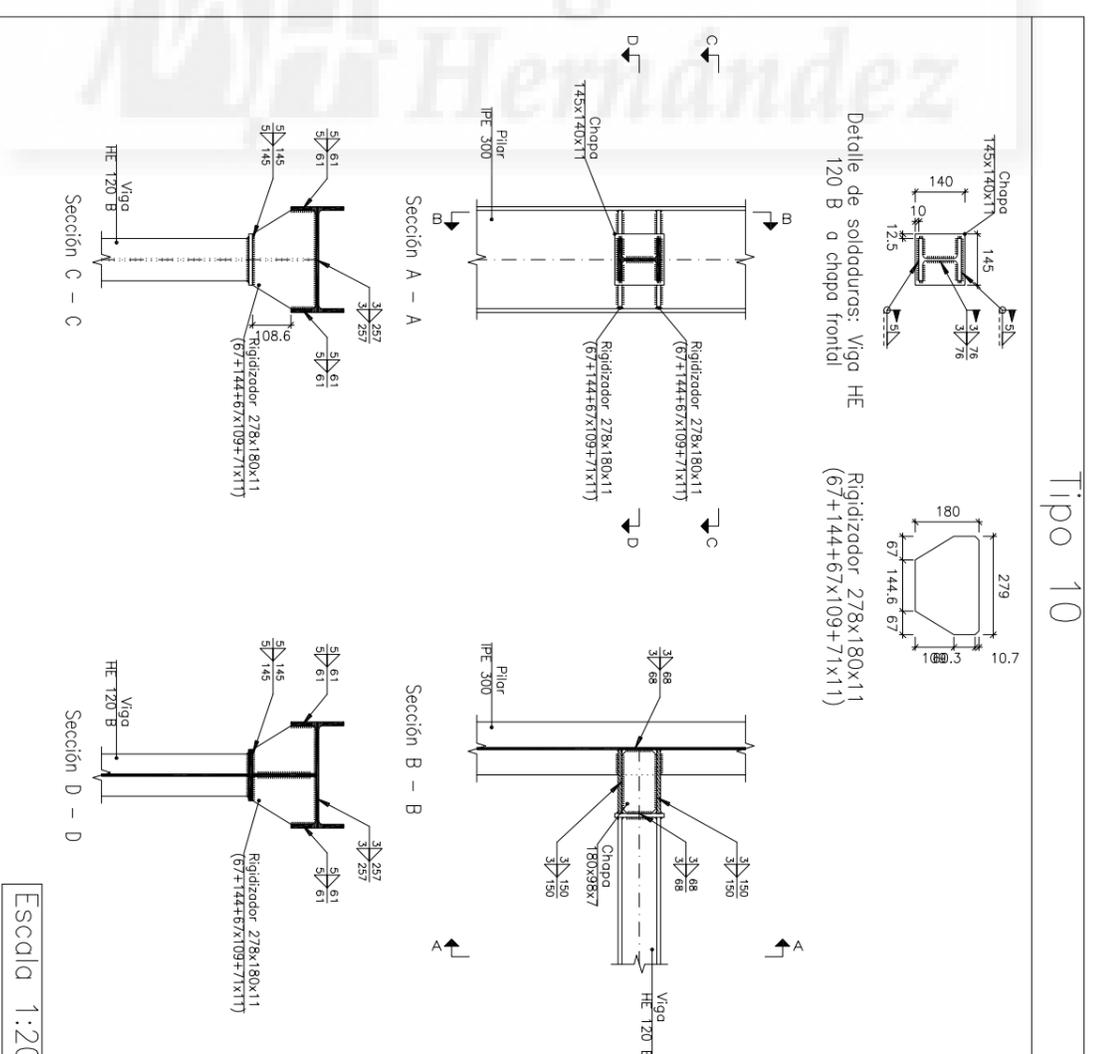
Tipo 8



Tipo 9



Tipo 10



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E11. ESTRUCTURA-UNIONES 5

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:100

FIRMA

FECHA
JUNIO 2013

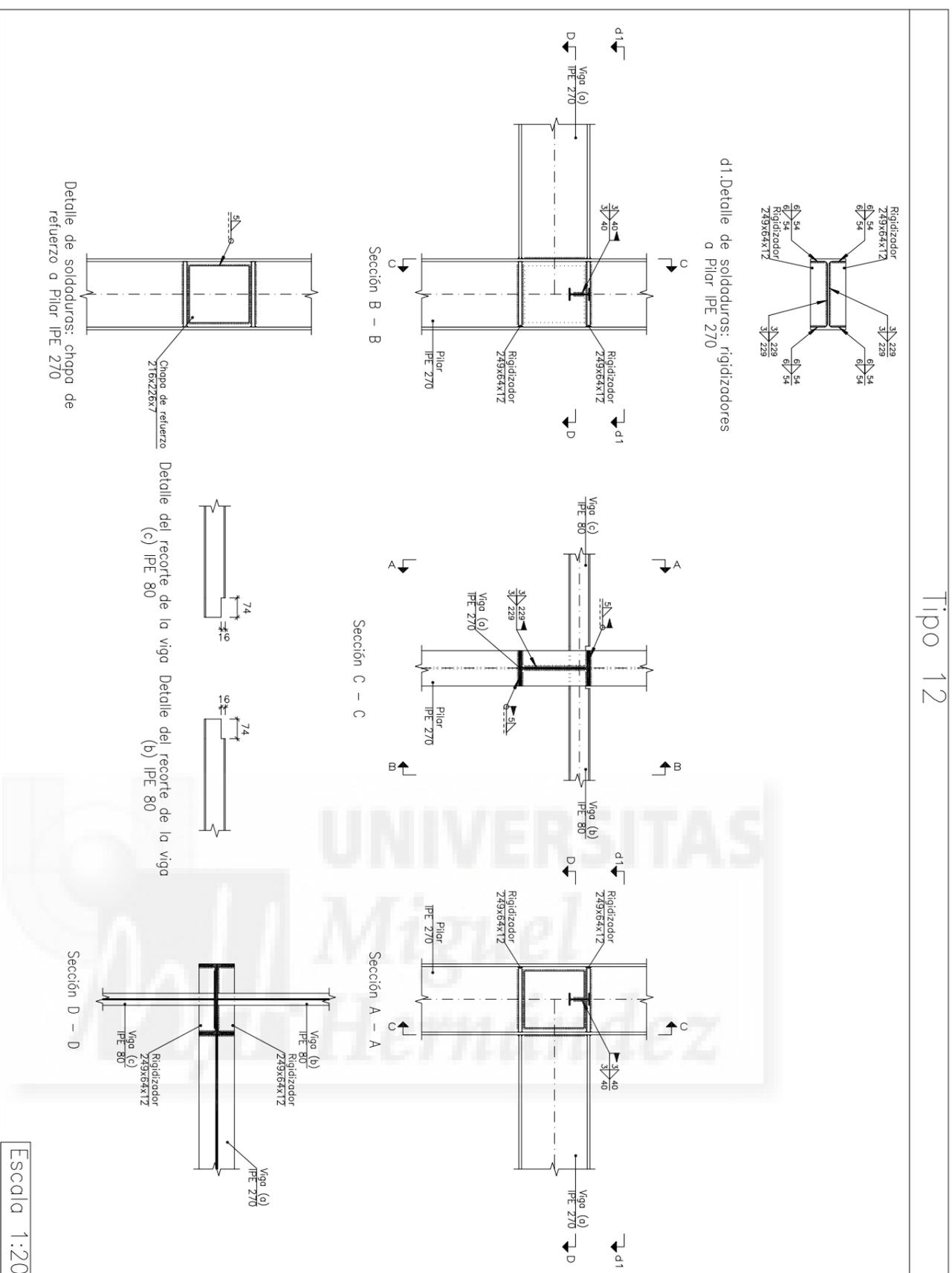
**MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES**

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

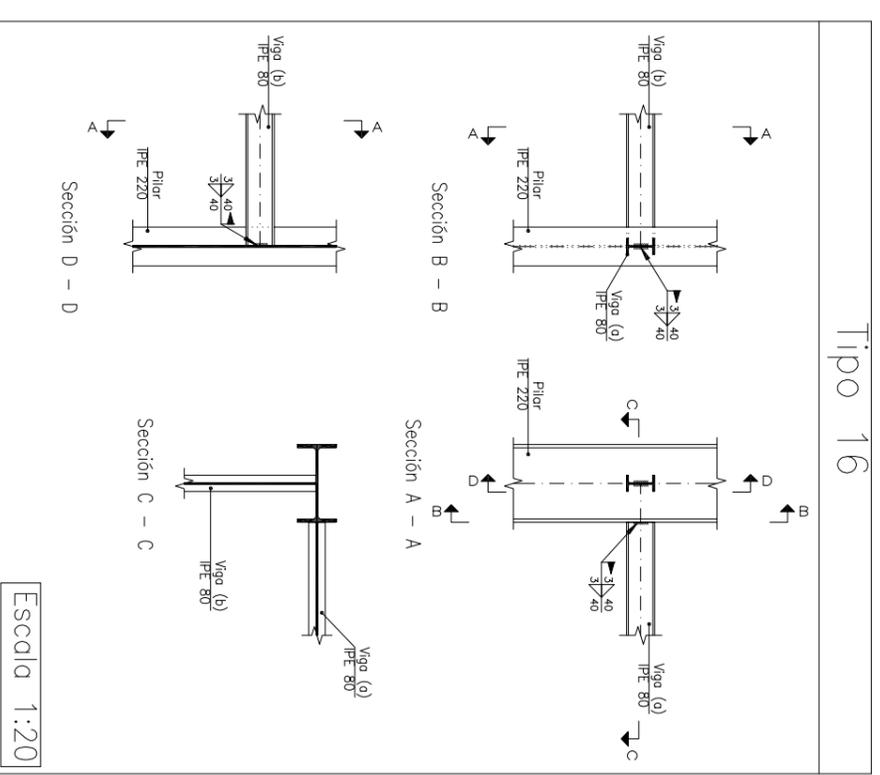
A3

Nº
20

Tipo 12



Tipo 16



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E12. ESTRUCTURA-UNIONES 6

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:100

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

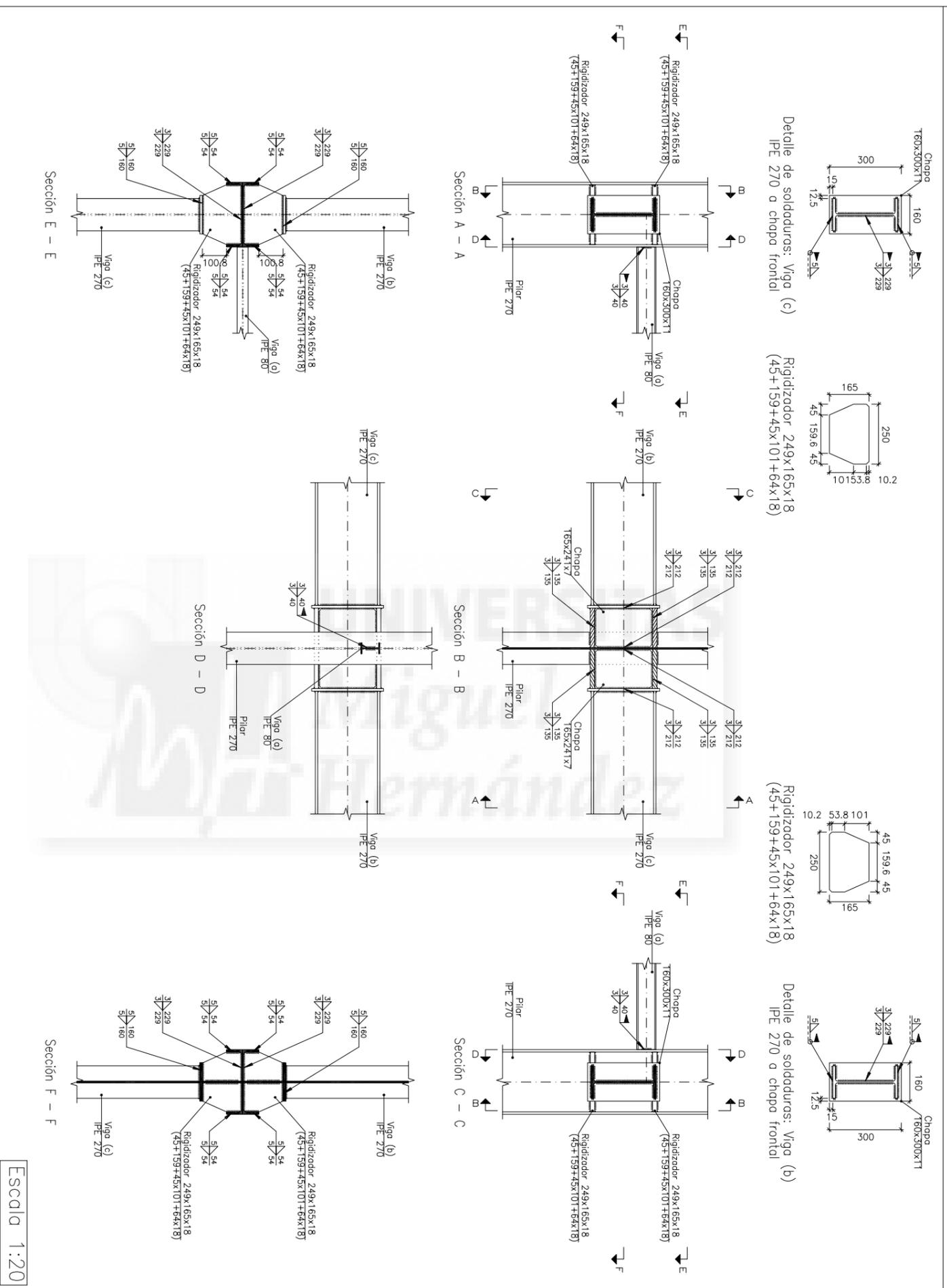
FIRMA

FECHA
JUNIO 2013

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

A3

Nº
21



Escala 1:20



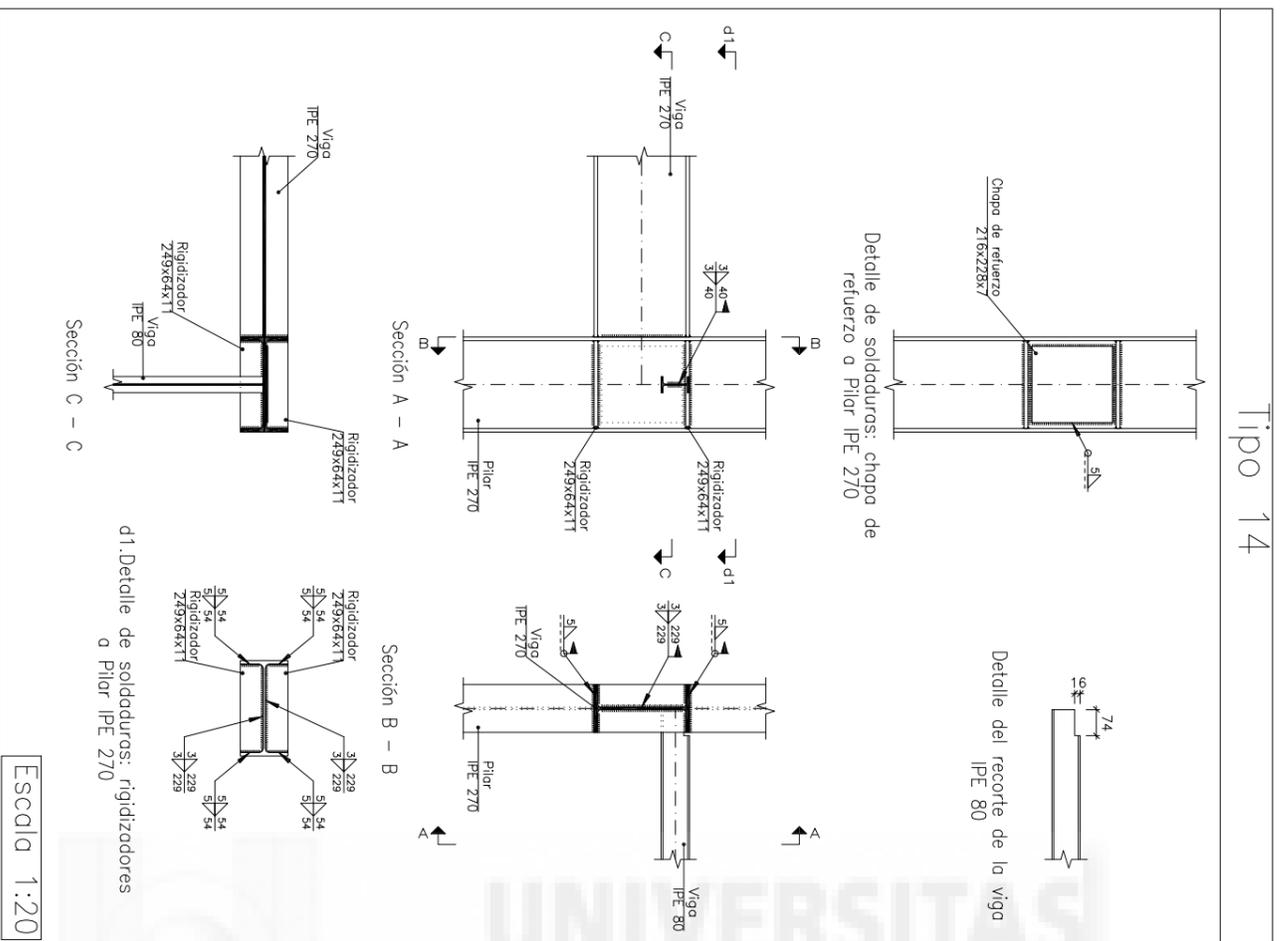
PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E13. ESTRUCTURA-UNIONES 7

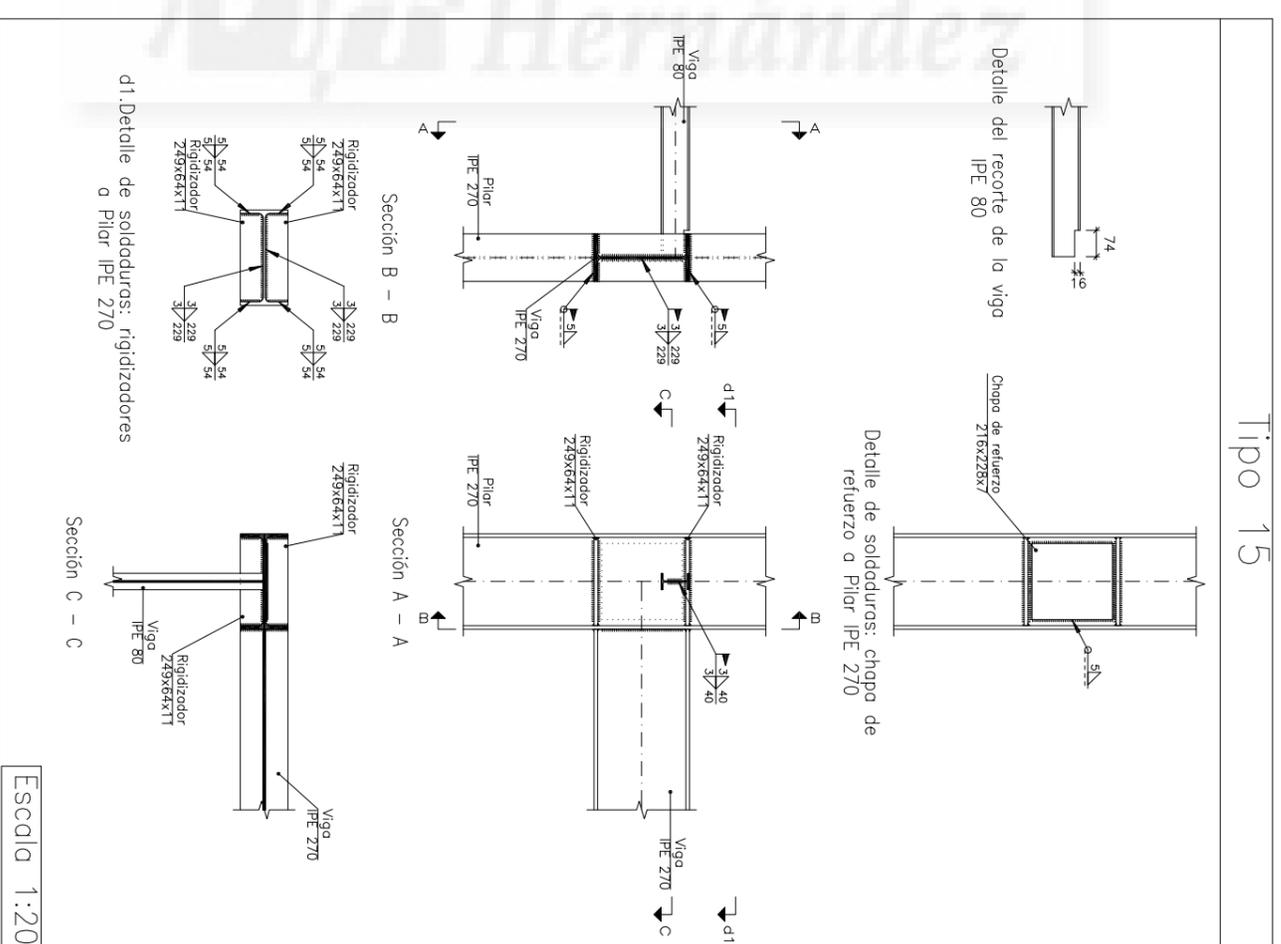
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		FIRMA	
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		FECHA	
		JUNIO 2013	
		Nº	
		22	

Tipo 14



Tipo 15



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E14. ESTRUCTURA-UNIONES 8

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

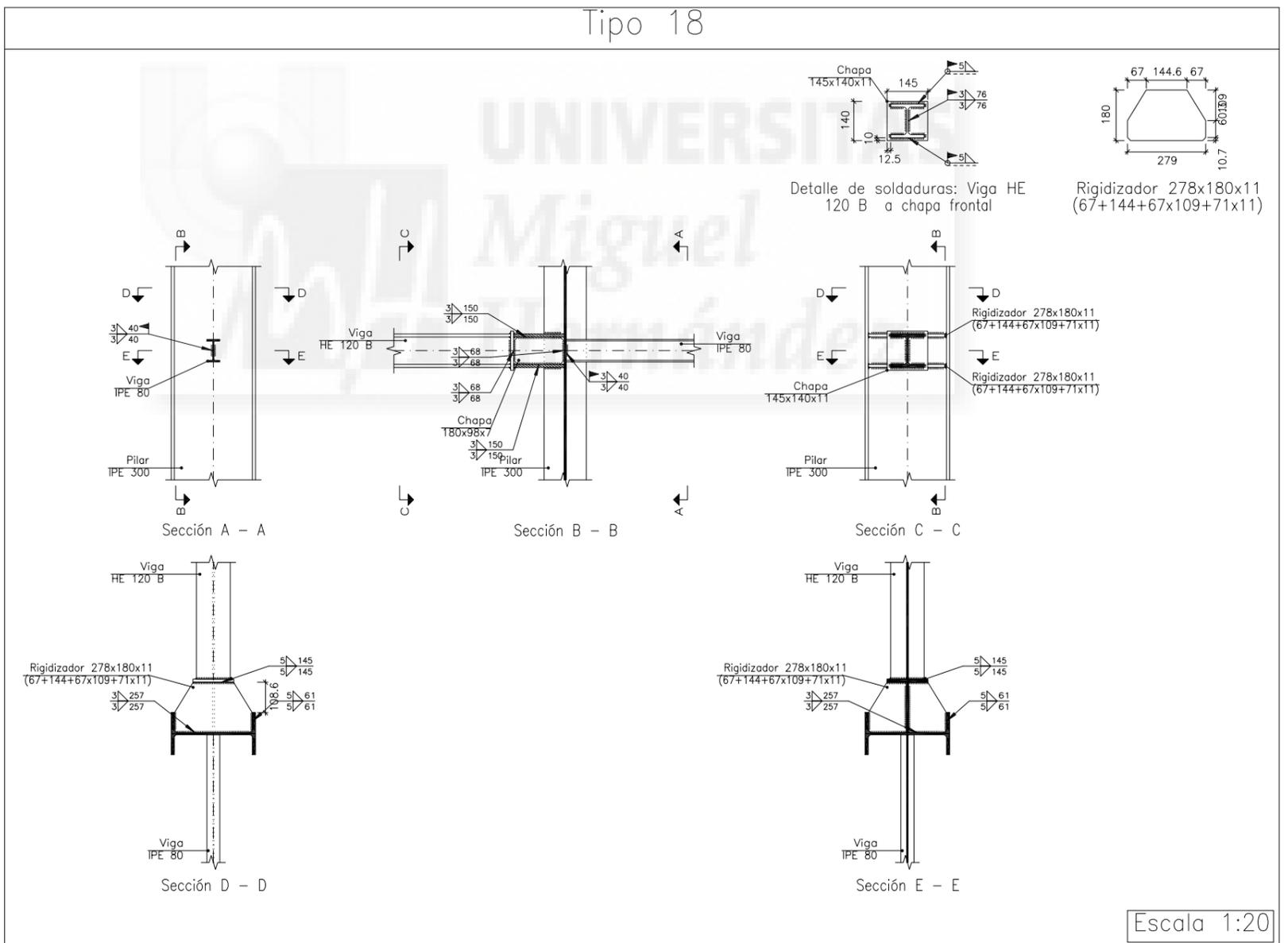
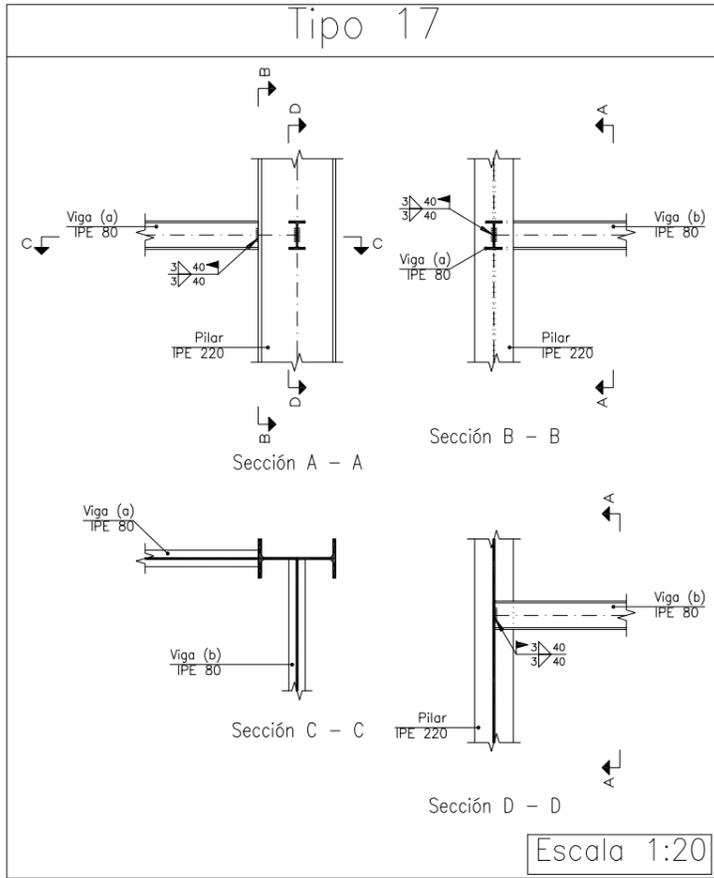
FIRMA

ESCALA:
1:100

FECHA
JUNIO 2013

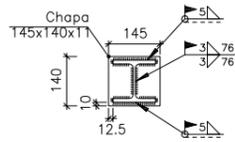
A3

Nº
23

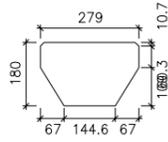


	PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
	PLANO : E15. ESTRUCTURA-UNIONES 9	
	AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		ESCALA: 1:100
		FIRMA
		FECHA JUNIO 2013
		Nº 24

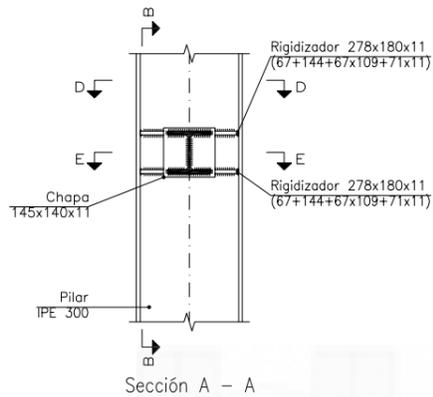
Tipo 19



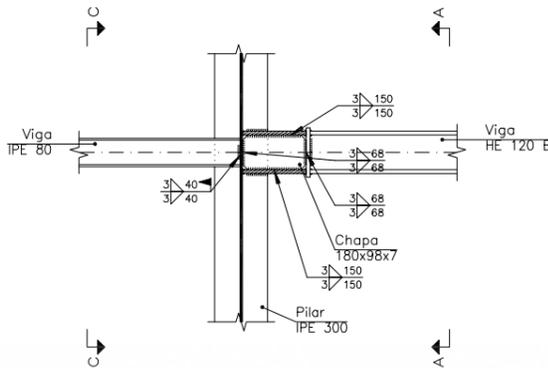
Detalle de soldaduras: Viga HE 120 B a chapa frontal



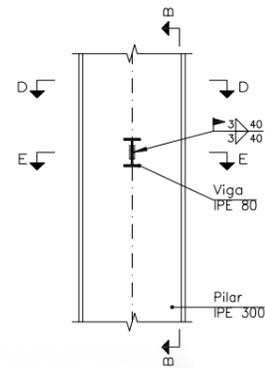
Rigidizador 278x180x11 (67+144+67x109+71x11)



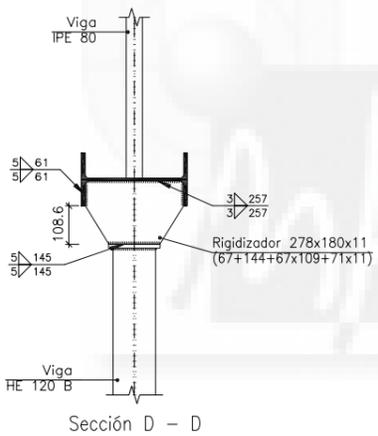
Sección A - A



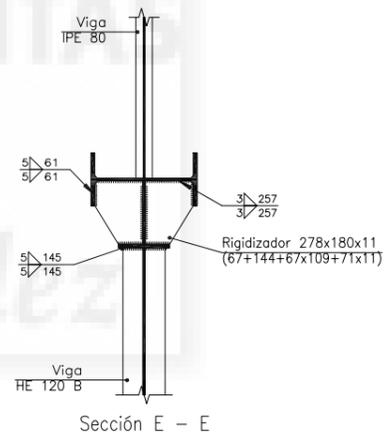
Sección B - B



Sección C - C



Sección D - D



Sección E - E

Escala 1:20



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO :
E16. ESTRUCTURA-UNIONES 10

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:100

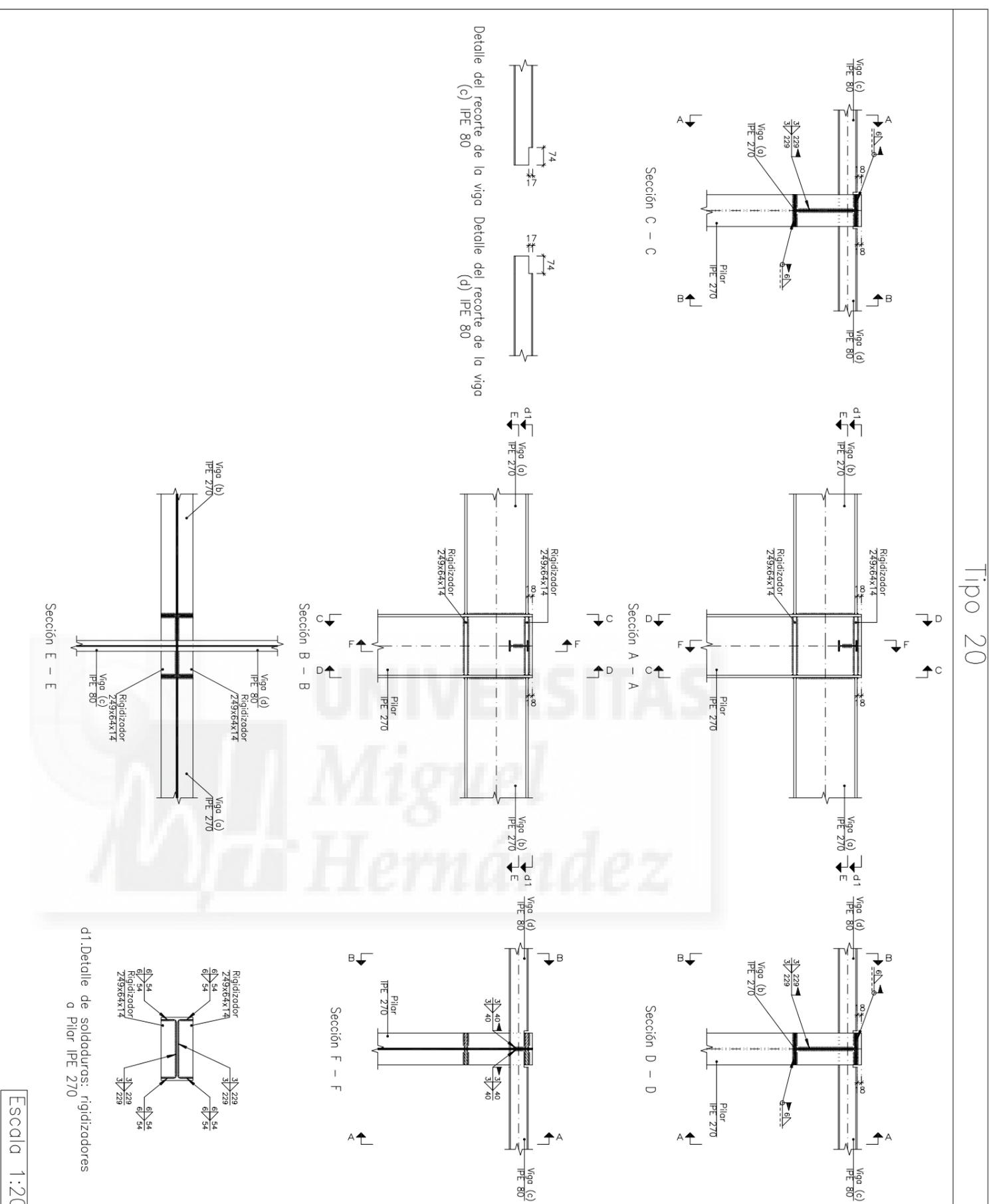
MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

FECHA
JUNIO 2013

A3	Nº 25
----	----------

Tipo 20



Escala 1:20



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E17. ESTRUCTURA-UNIONES 11

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:100

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FIRMA

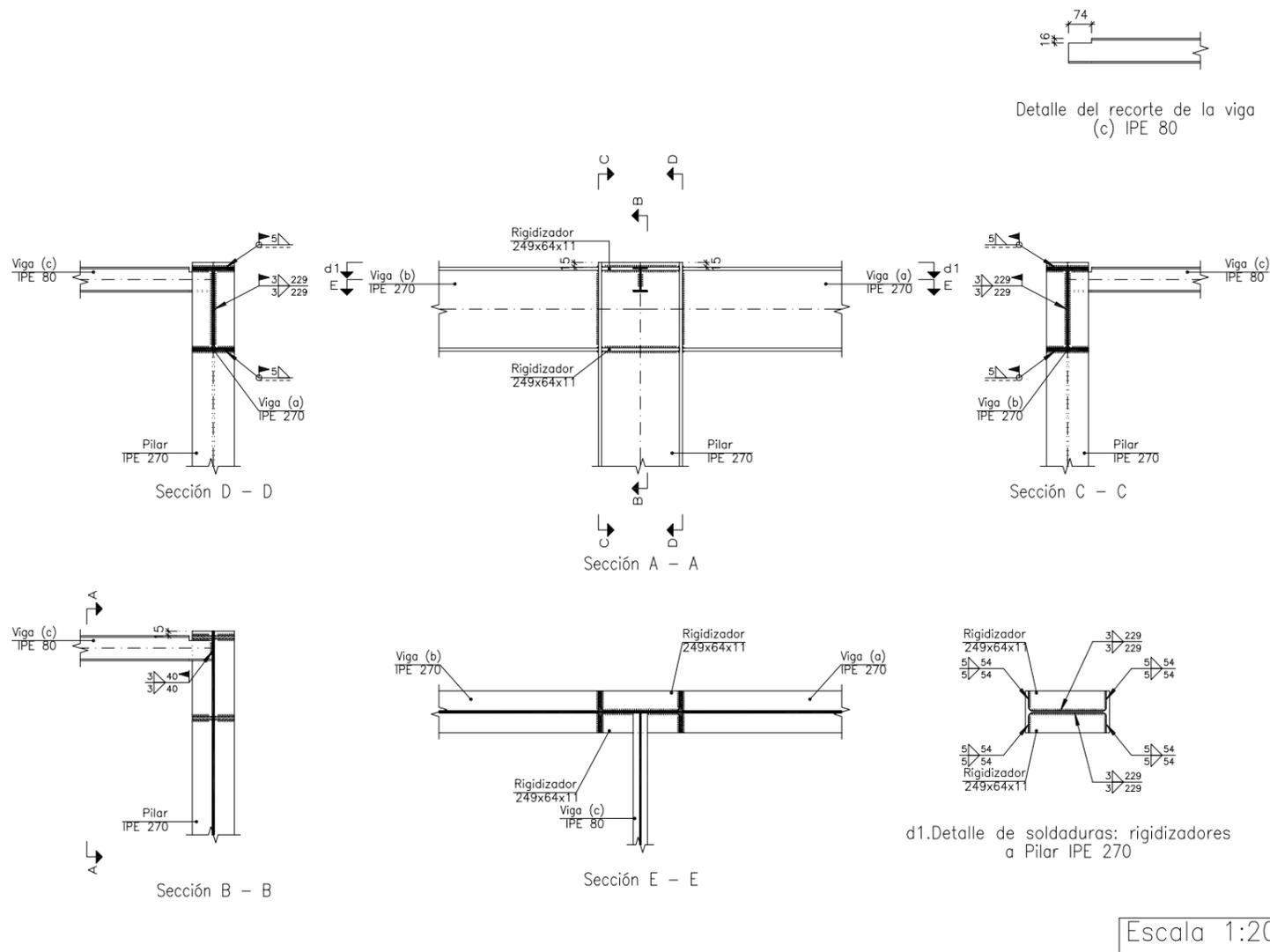
FECHA
JUNIO 2013

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

A3

Nº
26

Tipo 21



Escala 1:20

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

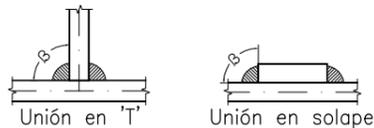
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

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

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



COMPROBACIONES:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
 - b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
 - c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.
- Los esfuerzos provenientes de combinaciones sísmicas se han mayorado por un factor igual a 1.2.



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO :
E18. ESTRUCTURA-UNIONES 12

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:100

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

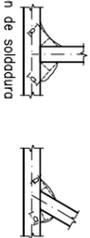
FECHA
JUNIO 2013

Nº
27

A3

REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

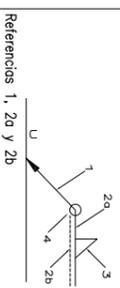
[lmm]: Espesor de gorgonita del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se puedan inscribir entre las superficies de las piezas que hoyan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a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



[lmm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

METODO DE REPRESENTACION DE SOLDADURAS

Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea o 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 chafión)		
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

Material	Tipo	Soldaduras		
		Ejecución	Tipo	Espesor de gorgonita (mm)
4383.3	En el lugar de montaje	En taller	En ángulo	3
			En ángulo	4
			En ángulo	5
			En ángulo	6
			En ángulo	7
			En ángulo	8
S275	Chapas	En taller	En ángulo	3
			En ángulo	4
			En ángulo	5
			En ángulo	6
			En ángulo	7
			En ángulo	8
Total				2851

Material	Tipo	Chapas		
		Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	16	201x52x8	10.54
		40	220x56x8	31.50
		20	288x70x10	31.69
		20	278x70x10	30.62
		8	258x60x10	9.73
		8	249x60x10	9.40
		12	278x180x11	44.40
		24	(67+144+67)x109+71x11	33.21
		8	249x64x11	12.08
		8	249x64x12	14.09
		8	249x64x14	14.09
		8	249x155x18	41.42
		2	(45+159+45)x101+94x18	5.36
		2	216x228x7	8.77
		6	180x98x7	5.82
		4	165x241x7	8.77
		4	216x228x7	10.82
		2	115x210x8	3.03
		2	145x510x10	29.03
		2	135x465x10	9.86
6	145x140x11	10.52		
4	160x300x11	16.58		
2	160x295x20	14.82		
2	175x325x30	26.79		
Total			410.07	

Tipo	Cantidad	Relación de uniones	Nudos
1	2	N5 y N45	
2	2	N10 y N40	
3	5	N15, N20, N25, N30 y N35	
4	2	N7 y N9	
5	8	N12, N14, N17, N19, N22, N24, N27 y N29	
6	2	N32 y N34	
7	2	N37 y N39	
8	2	N48 y N49	
9	2	N54 y N55	
10	4	N58, N59, N60 y N61	
11	2	N66 y N71	
12	2	N62 y N67	
13	2	N72 y N73	
14	2	N63 y N69	
15	2	N64 y N68	
16	1	N65	
17	1	N70	
18	1	N74	
19	1	N75	
20	2	N76 y N78	
21	2	N77 y N79	



PROYECTO:
 NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
 E19. ESTRUCTURA-UNIONES 13

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
 DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

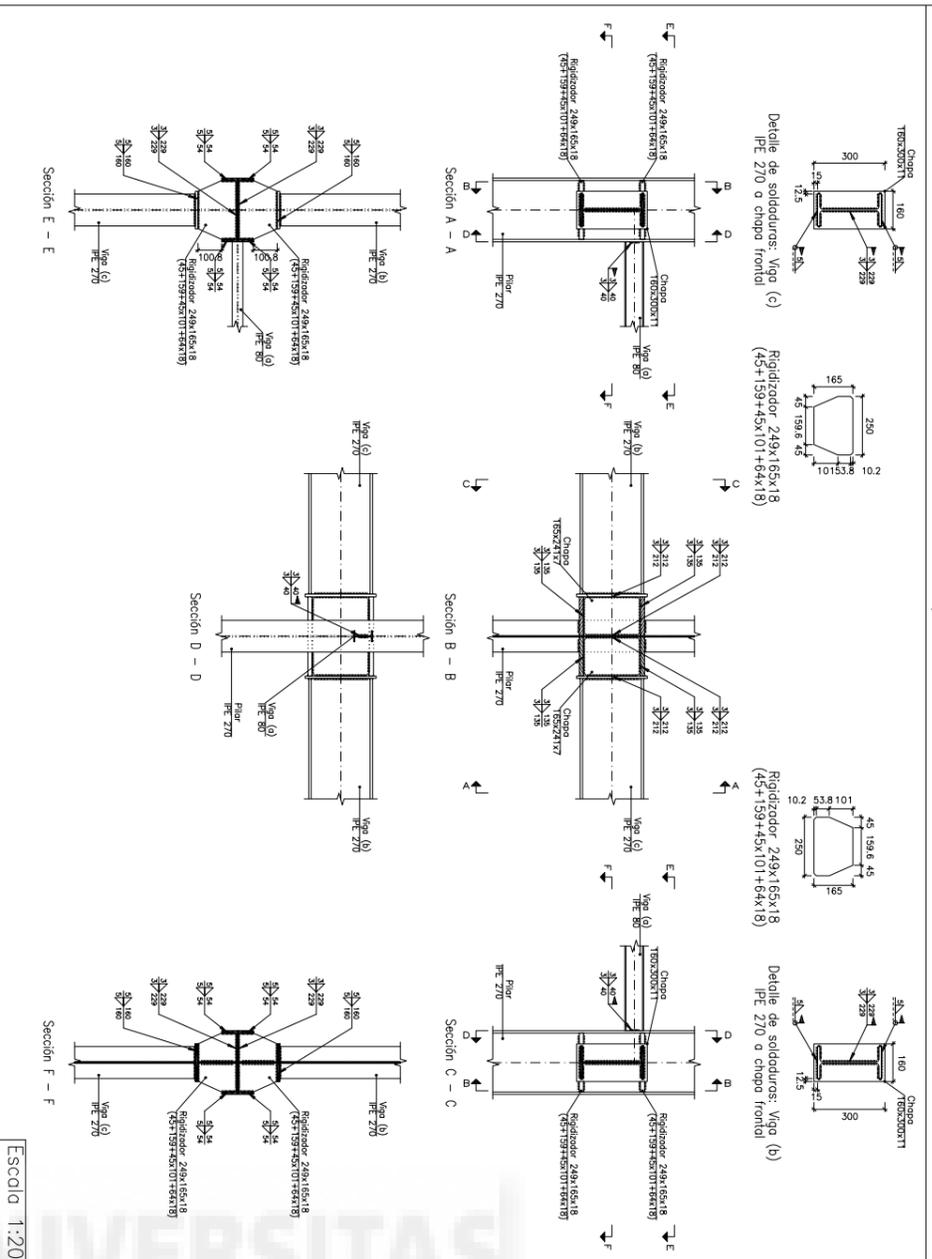
ESCALA:
 1:150

FECHA
 JUNIO 2013

A3

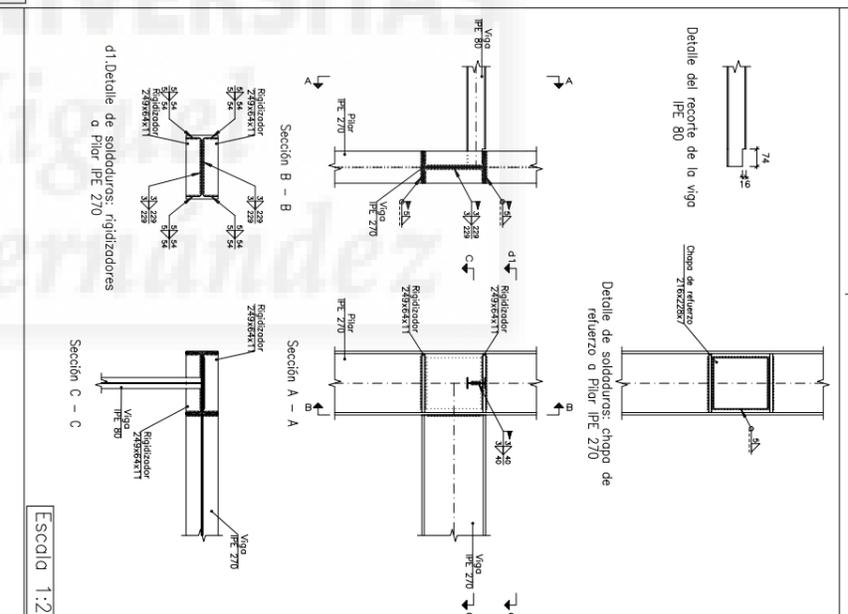
Nº
 28

Tipo 13



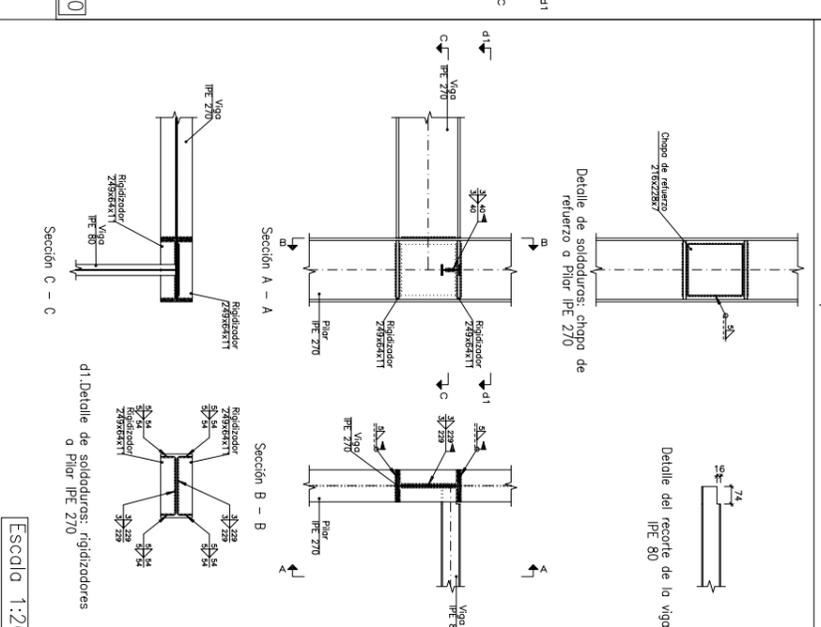
Escala 1:20

Tipo 15



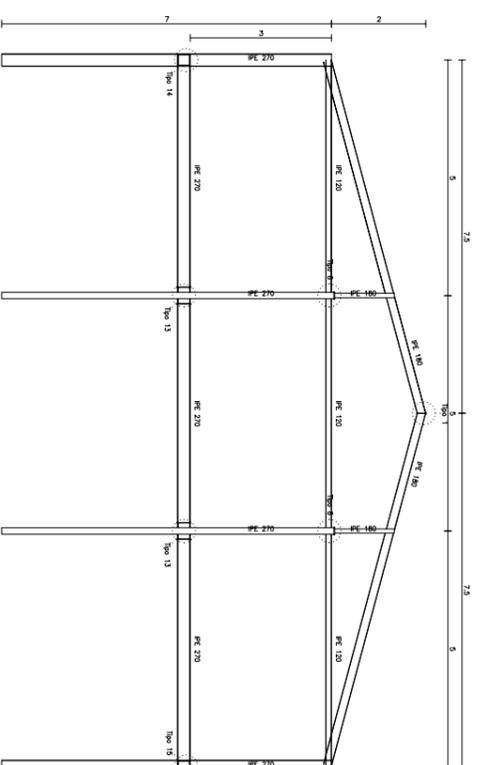
Escala 1:20

Tipo 14



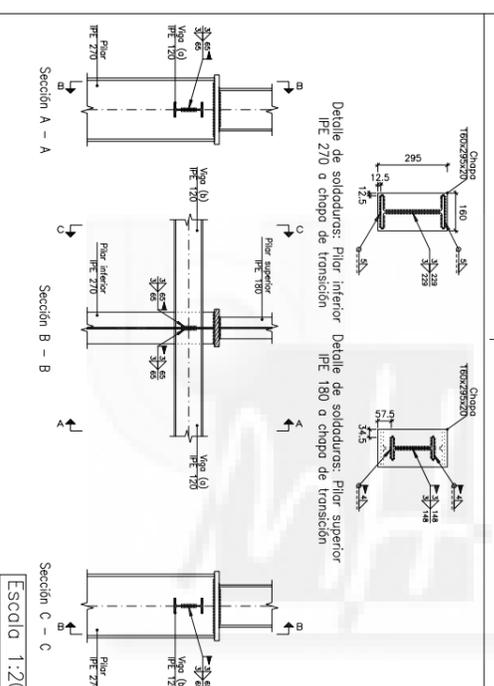
Escala 1:20

2D: frontal



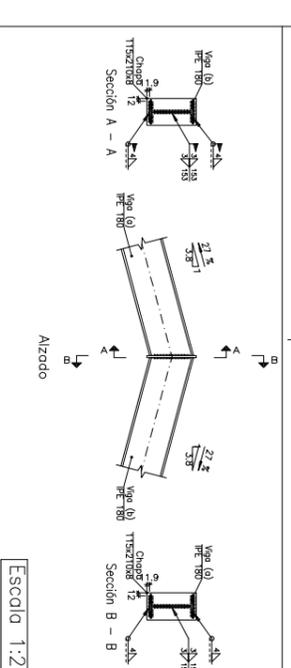
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala 1:150

Tipo 8



Escala 1:20

Tipo 1



Escala 1:20

PROYECTO:
 NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
 E20. ESTRUCTURA-UNIONES 14

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA



MASTER EN GESTION Y DISEÑO
 DE PROYECTOS E INSTALACIONES
 E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

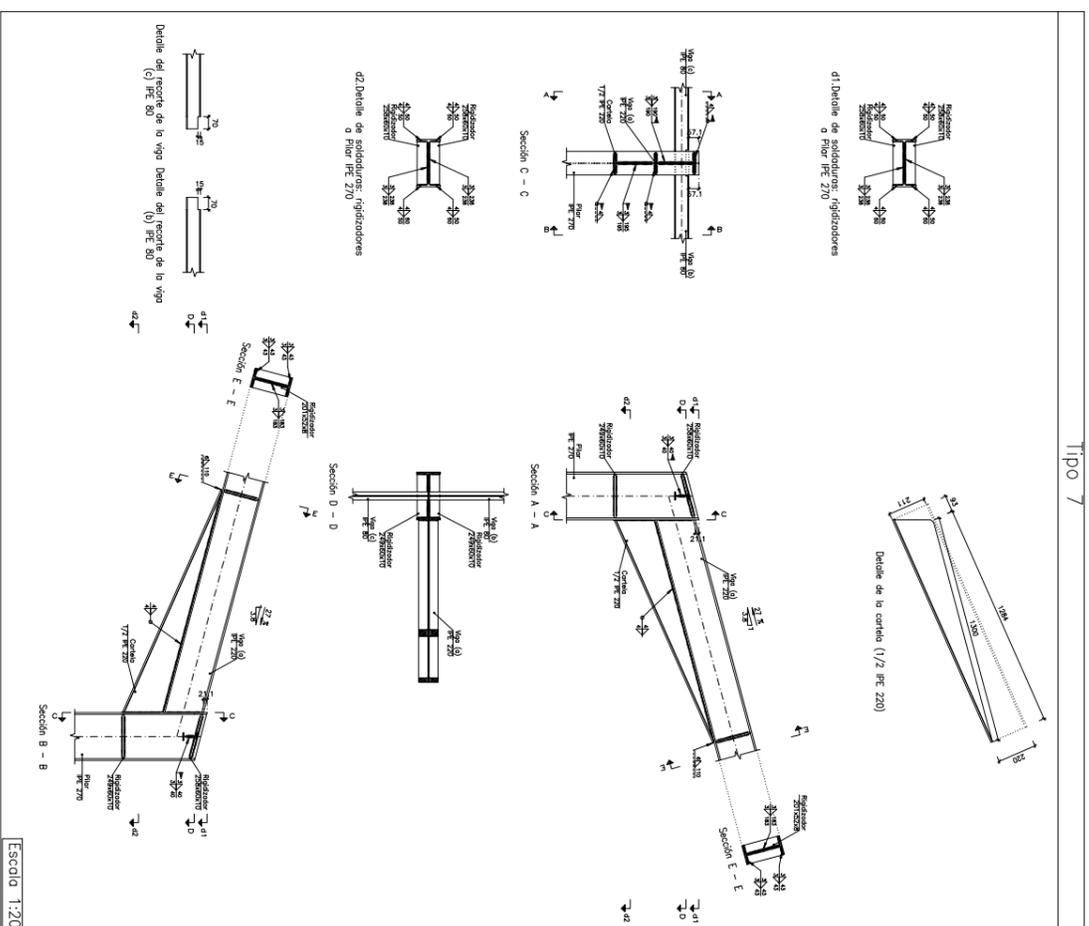
ESCALA:
 1:150

FECHA
 JUNIO 2013

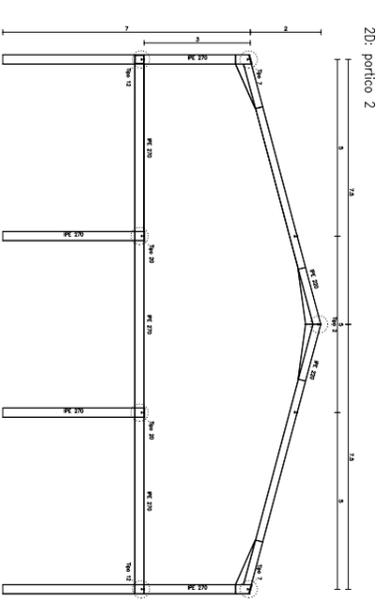
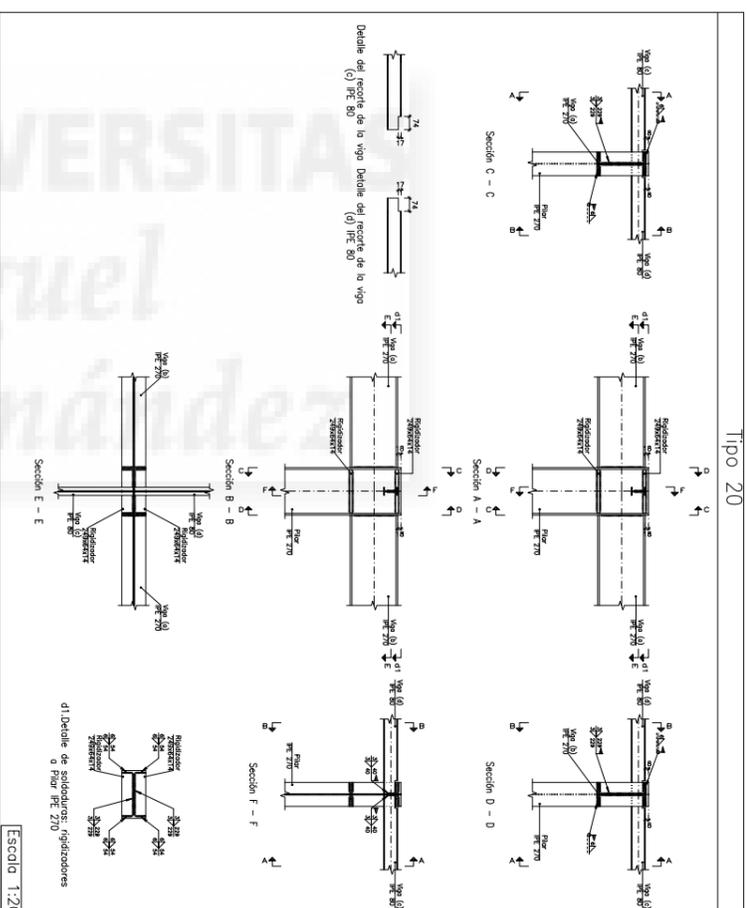
A3

Nº
 29

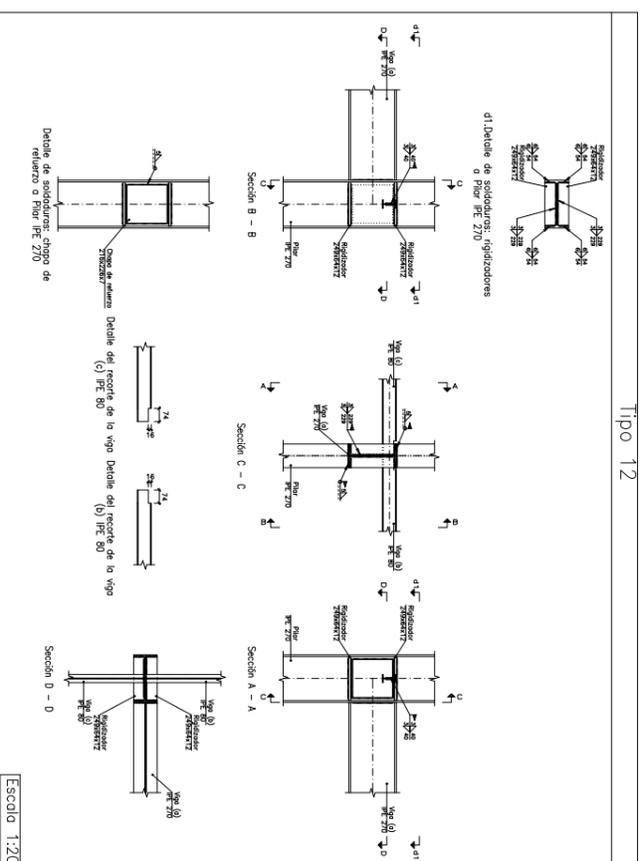
Tipo 7



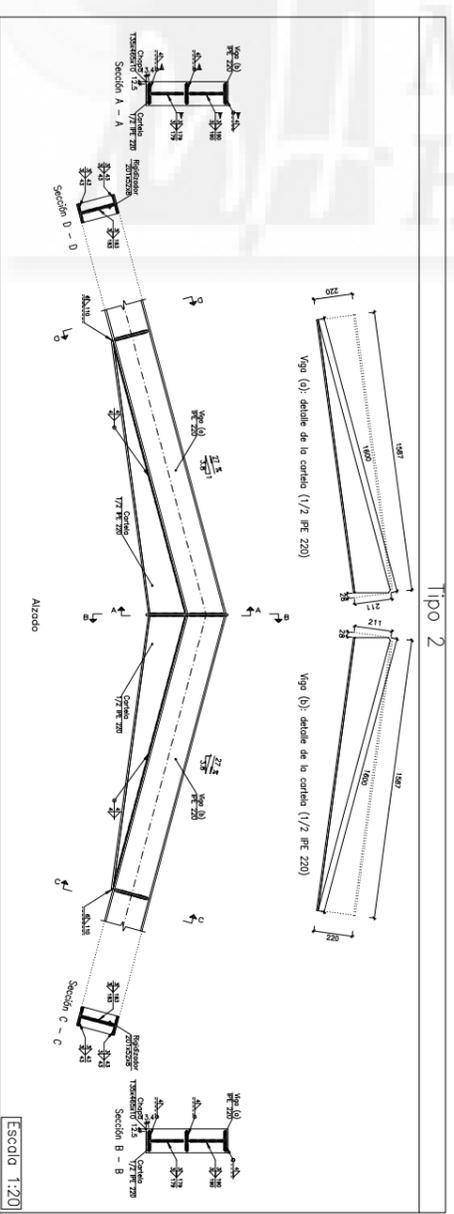
Tipo 20



Tipo 12



Tipo 2



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E21. ESTRUCTURA-UNIONES 15

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:200

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

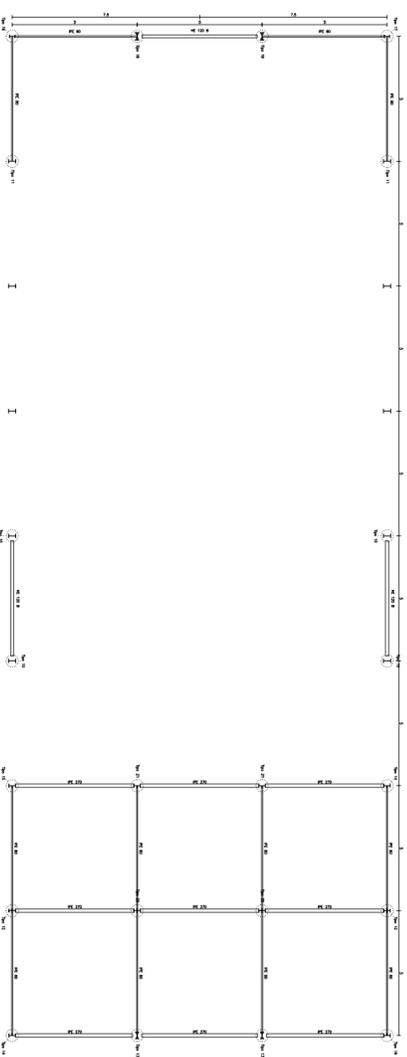
FIRMA

FECHA
JUNIO 2013

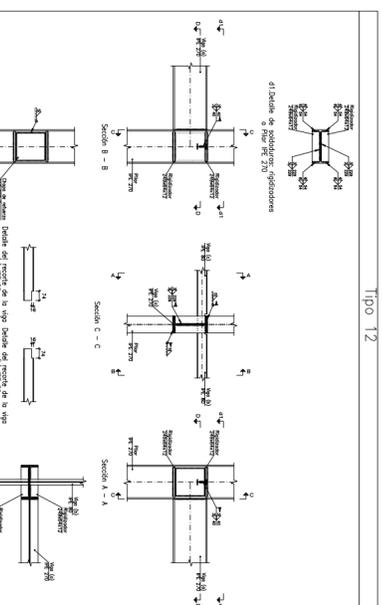
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

A3

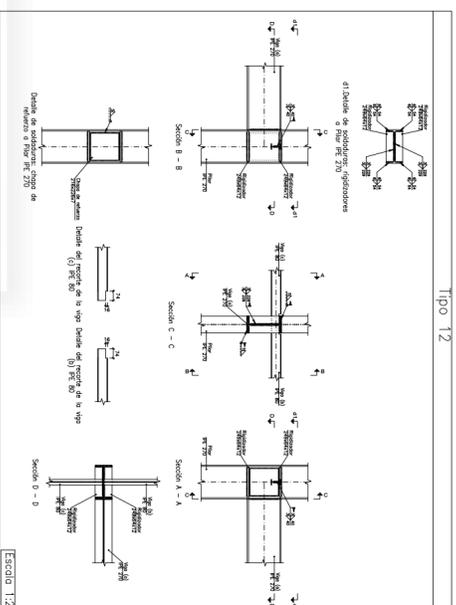
Nº
30



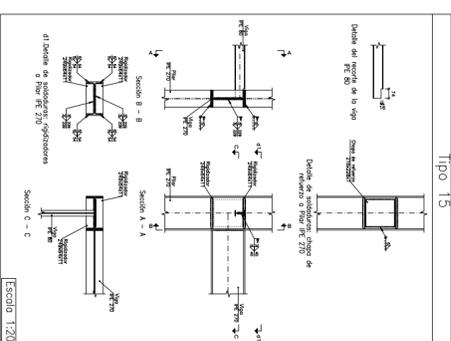
Tipo 13



Tipo 12

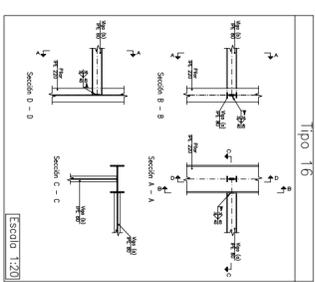


ESCALA 1:20



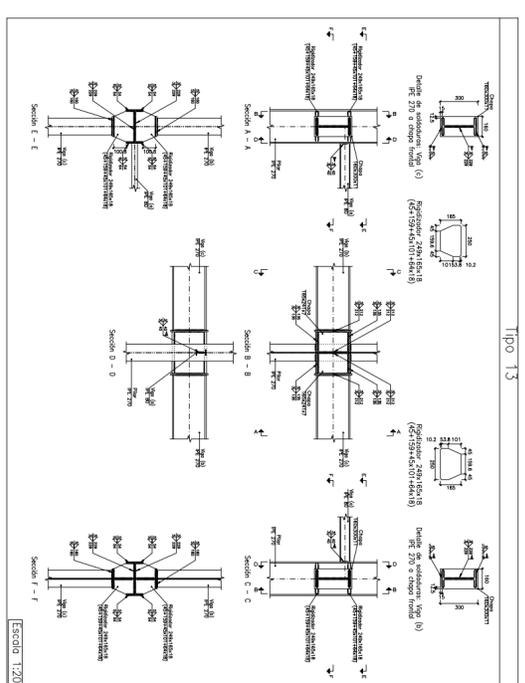
Tipo 15

ESCALA 1:20



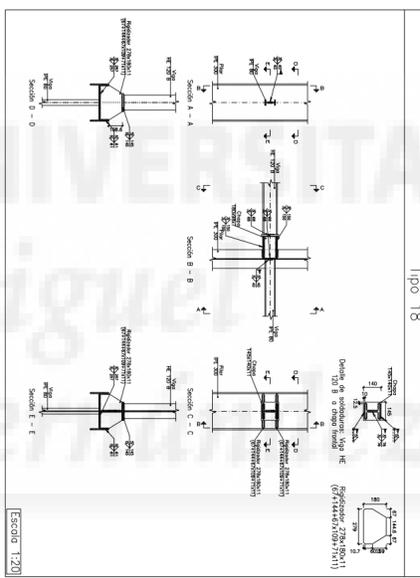
Tipo 16

ESCALA 1:20



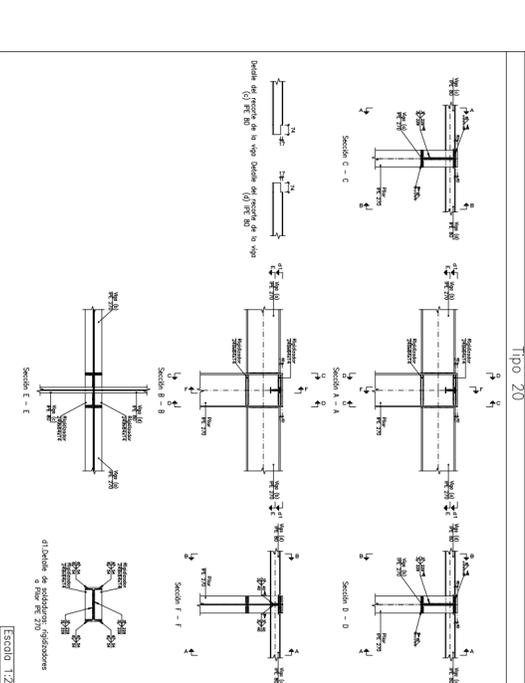
Tipo 17

ESCALA 1:20



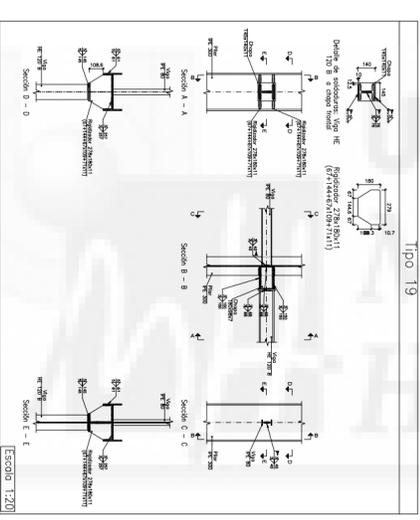
Tipo 18

ESCALA 1:20



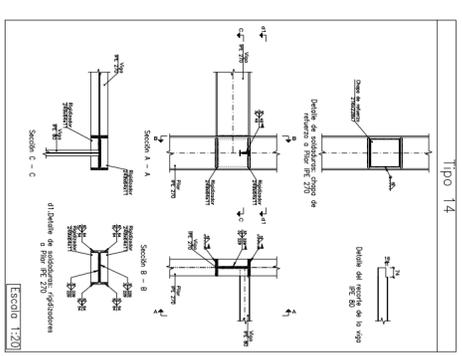
Tipo 20

ESCALA 1:20



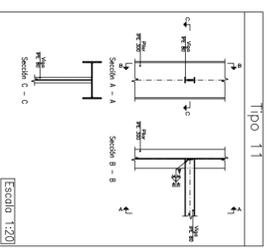
Tipo 19

ESCALA 1:20



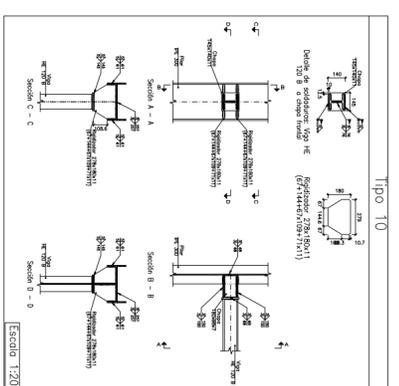
Tipo 14

ESCALA 1:20



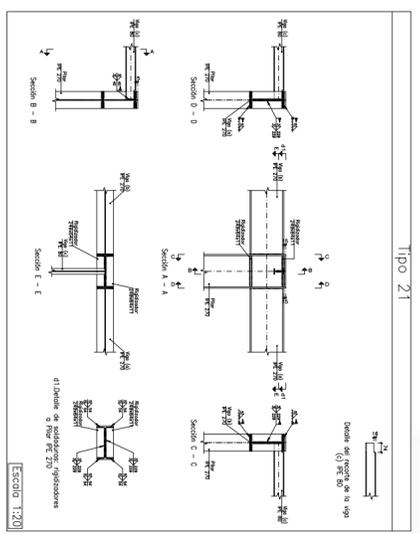
Tipo 11

ESCALA 1:20



Tipo 10

ESCALA 1:20



Tipo 21

ESCALA 1:20

		PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
		PLANO: E22. ESTRUCTURA-JUNIONES 16	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA		ESCALA: 1:200	
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		FECHA: JUNIO 2013	
FIRMA		Nº	
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		31	

Planta baja

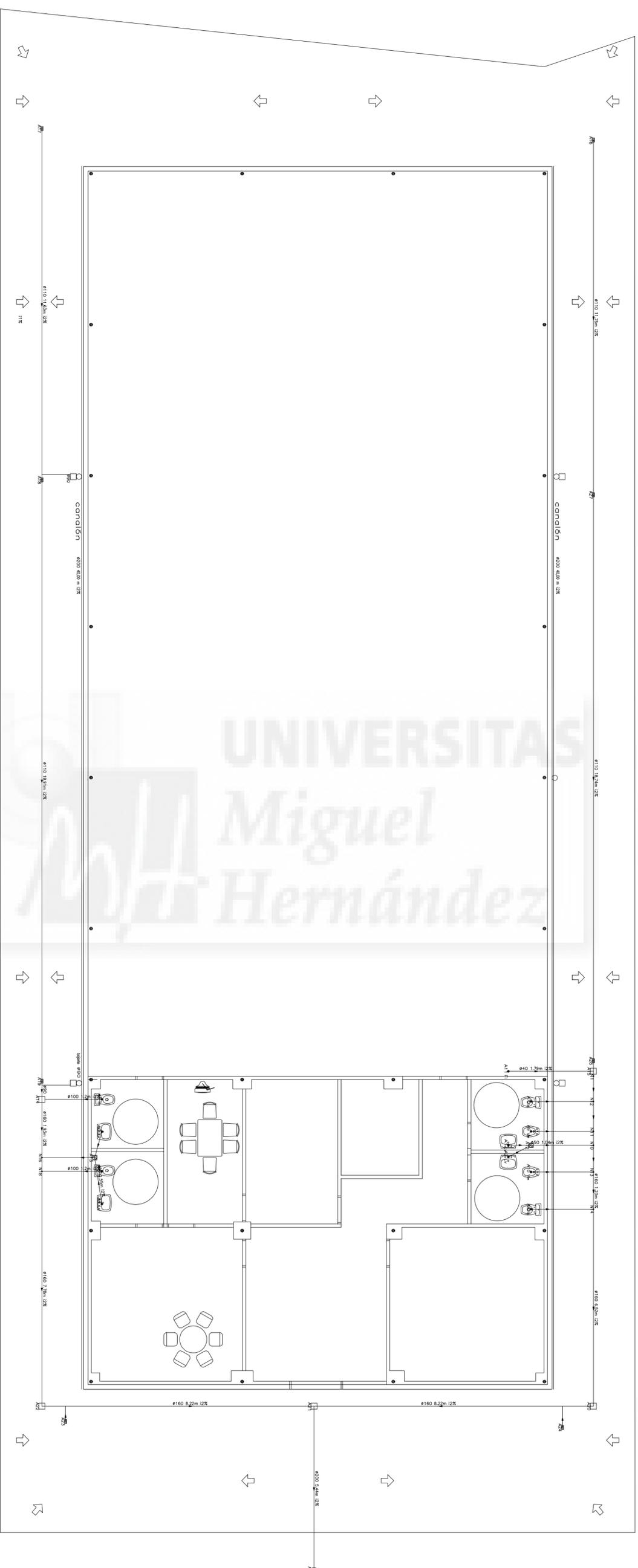


Tabla de símbolos - Planta baja	
<input checked="" type="checkbox"/>	Botes símilicos
<input checked="" type="checkbox"/>	Arquitectos
<input type="checkbox"/>	Pozos de registro
<input type="checkbox"/>	Bojante

PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO: 11. SANAMIENTO Y PLUVIALES. RED DE DISTRIBUCION

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA



MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

FECHA

JUNIO 2013

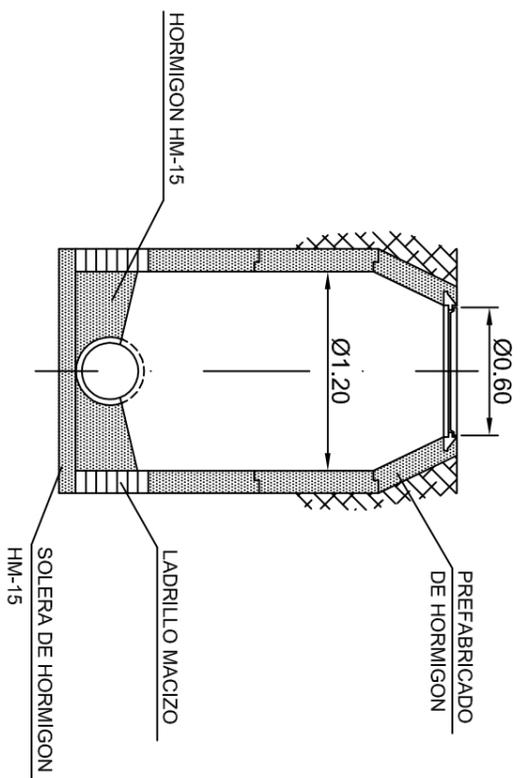
A2

Nº

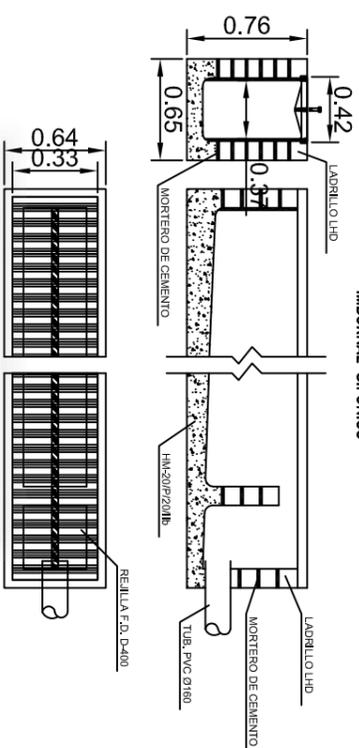
32

ESCALA: 1:100

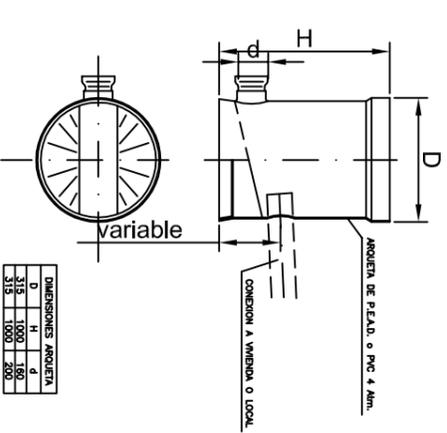
POZO DE REGISTRO



IMBORNAL SIFONICO

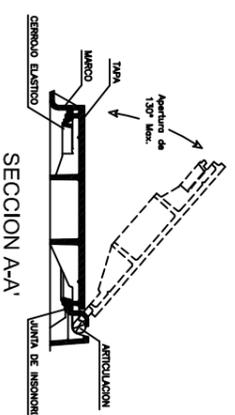


ARQUETA

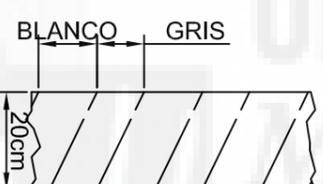


D	H	d
0.40	0.20	0.10
0.60	0.30	0.20
0.80	0.40	0.30
1.00	0.50	0.40
1.20	0.60	0.50
1.40	0.70	0.60
1.60	0.80	0.70
1.80	0.90	0.80
2.00	1.00	0.90
2.20	1.10	1.00
2.40	1.20	1.10
2.60	1.30	1.20
2.80	1.40	1.30
3.00	1.50	1.40
3.20	1.60	1.50
3.40	1.70	1.60
3.60	1.80	1.70
3.80	1.90	1.80
4.00	2.00	1.90

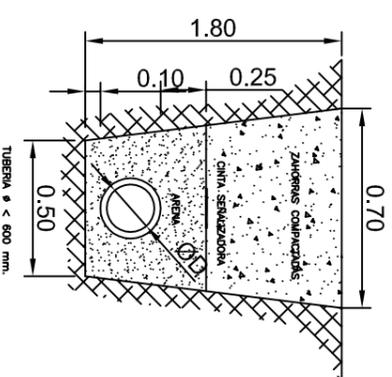
TAPA PARA POZO REGISTRO



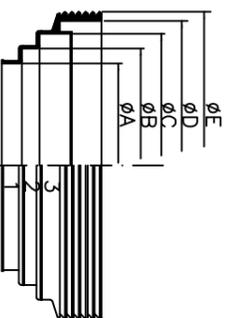
CINTA SEÑALIZACION



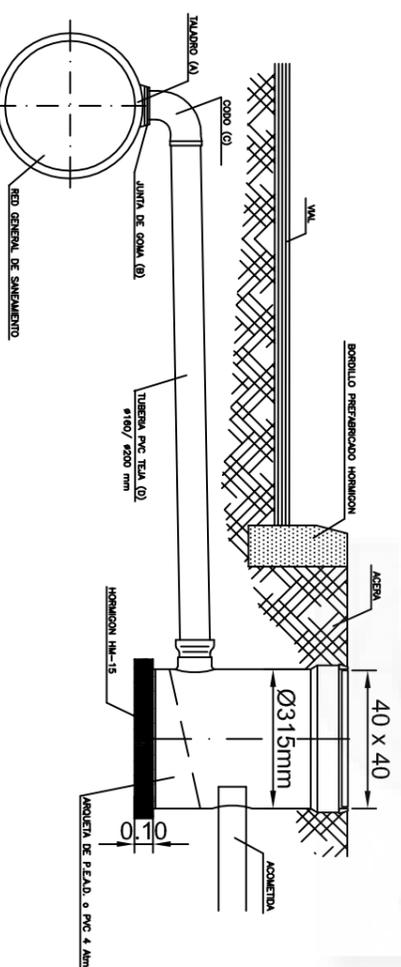
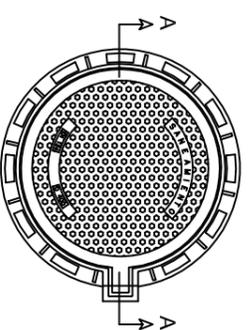
DETALLE DE ZANJA



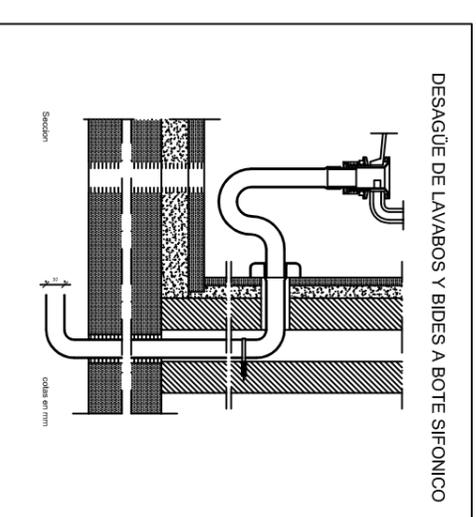
JUNTA DE GOMA



ACOMETIDA



DESAGÜE DE LAVABOS Y BIDES A BOTE SIFONICO

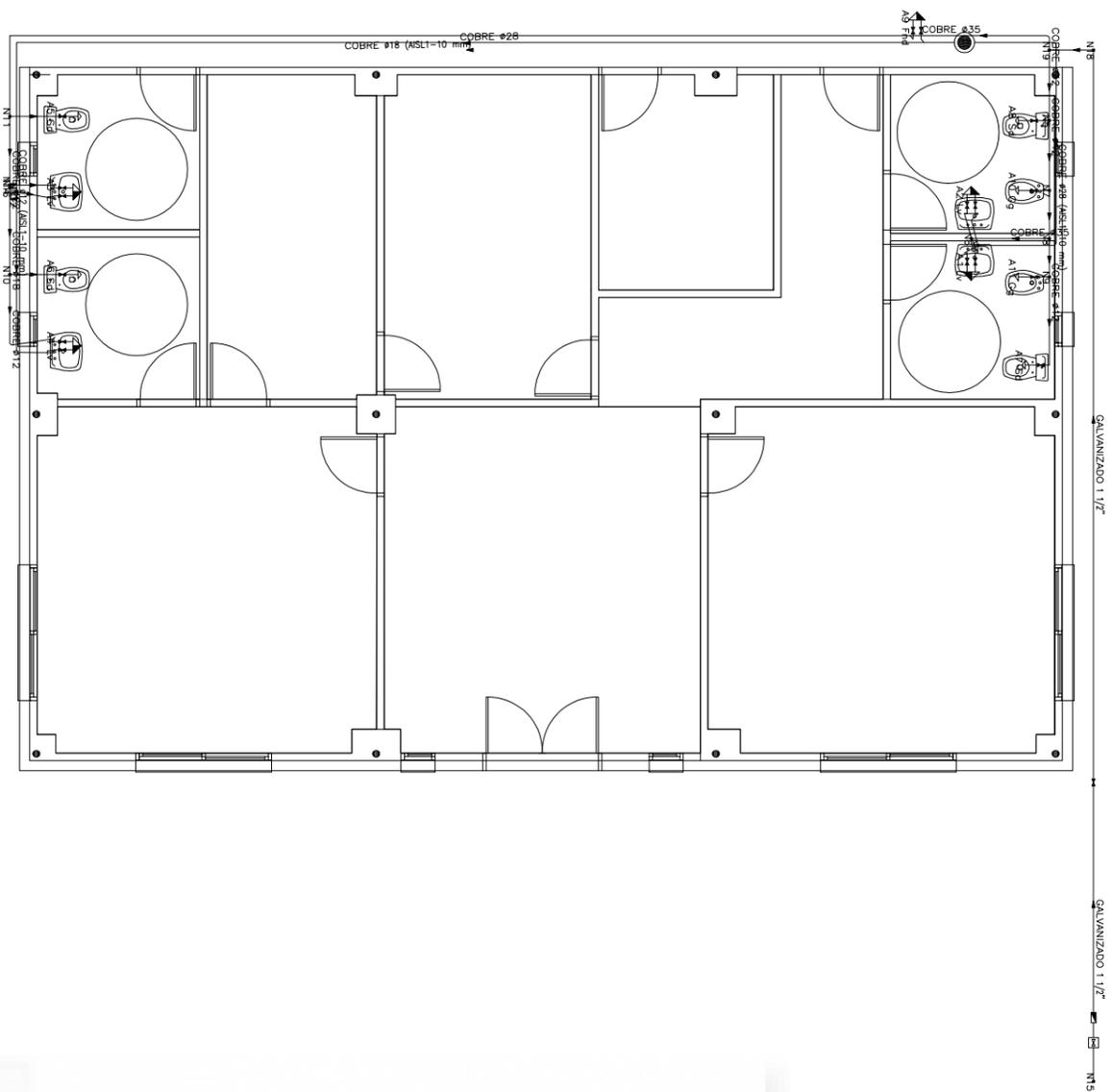


1	2	3	ØA	ØB	ØC	ØD	ØE
60-70	71-84	85-100	60	72	86	123.5	140.5
105-125	144-159	160-175	107	148	166	223.0	253.0
125-226	235-278	276-285	202	250	286	314.0	347.0
185-330	331-375	376-400	300	345	390	449.0	482.0

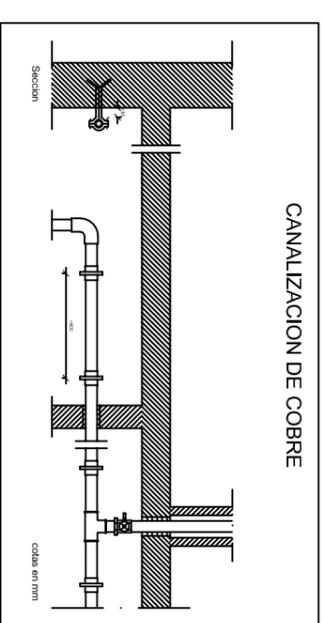
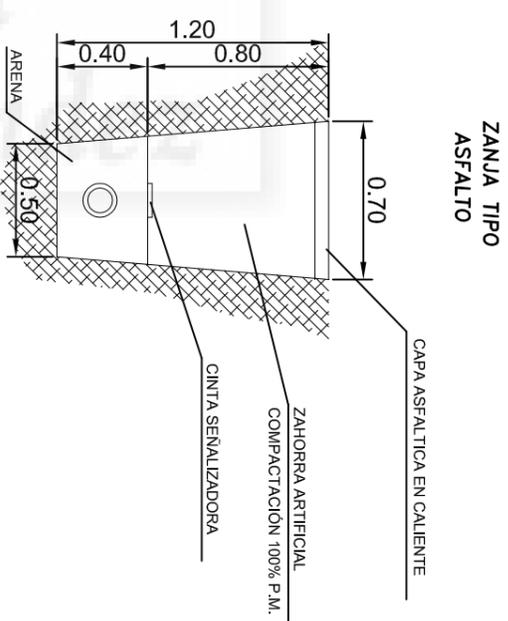

PROYECTO:
 NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO
PLANO:
 12 SANEAMIENTO Y PLUVIALES. DETALLES
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

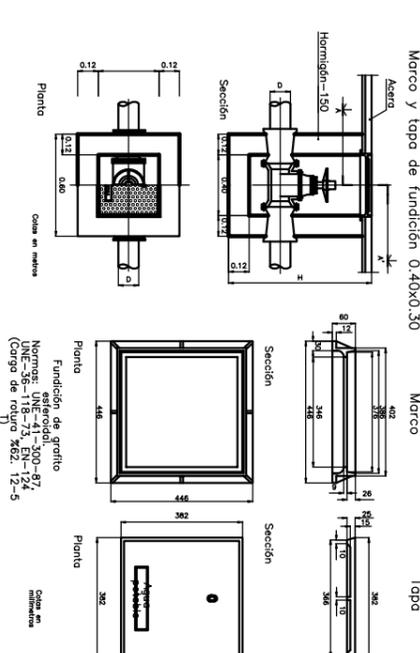
FIRMA	FECHA	Nº
	JUNIO 2013	33



DETALLES(S.E.)



Instalaciones.
Abastecimiento de Agua.
Agua potable.
Arqueta para válvulas Ø<250 mm.



DETALLE DE ACOMETIDA

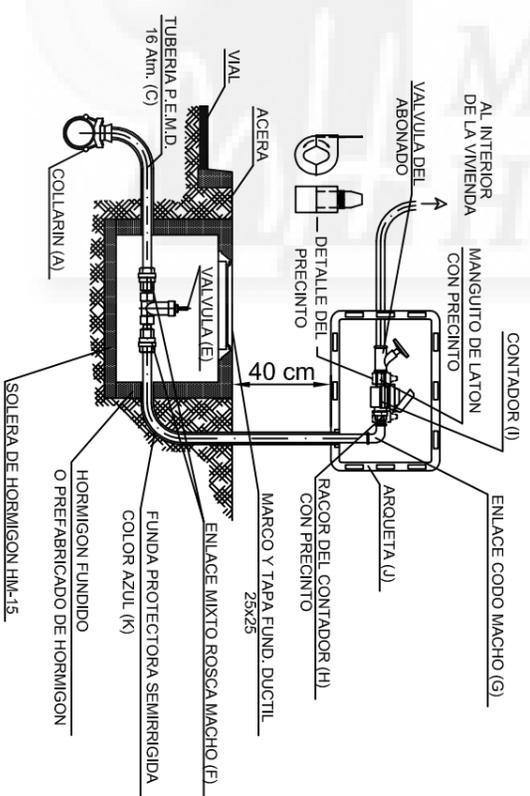


Tabla de símbolos - Planta baja

—	Tubería de agua fría
—	Tubería de agua caliente
Lv	Lavabo
Sd	Inodoro con sistema
Fnd	Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.
Gg	Grifo en garaje
→	Consumos
●	Calentador
—	Llave de paso
■	Llaves generales

PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
13. INSTALACION DE FONTANERIA. DISTRIBUC. Y DETALLES

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

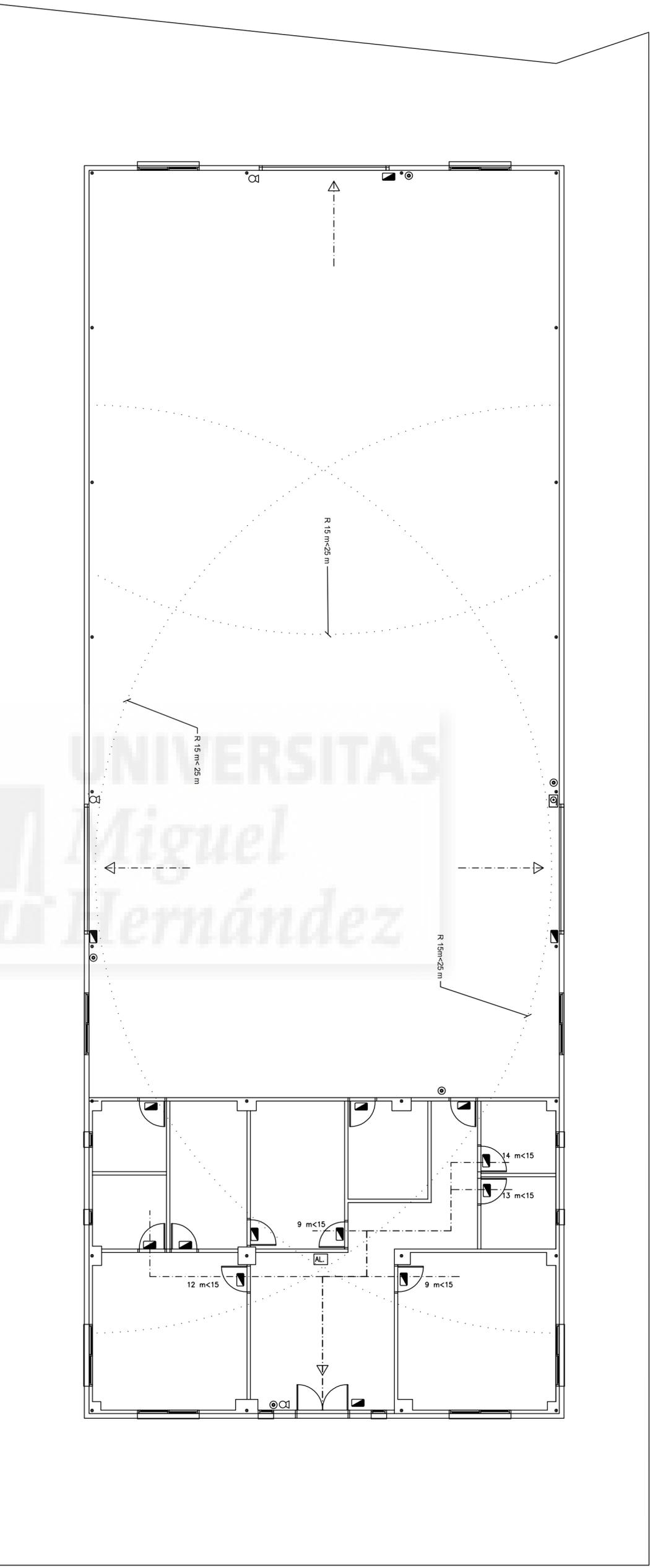
ESCALA:
1:100

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FIRMA

FECHA: JUNIO 2013

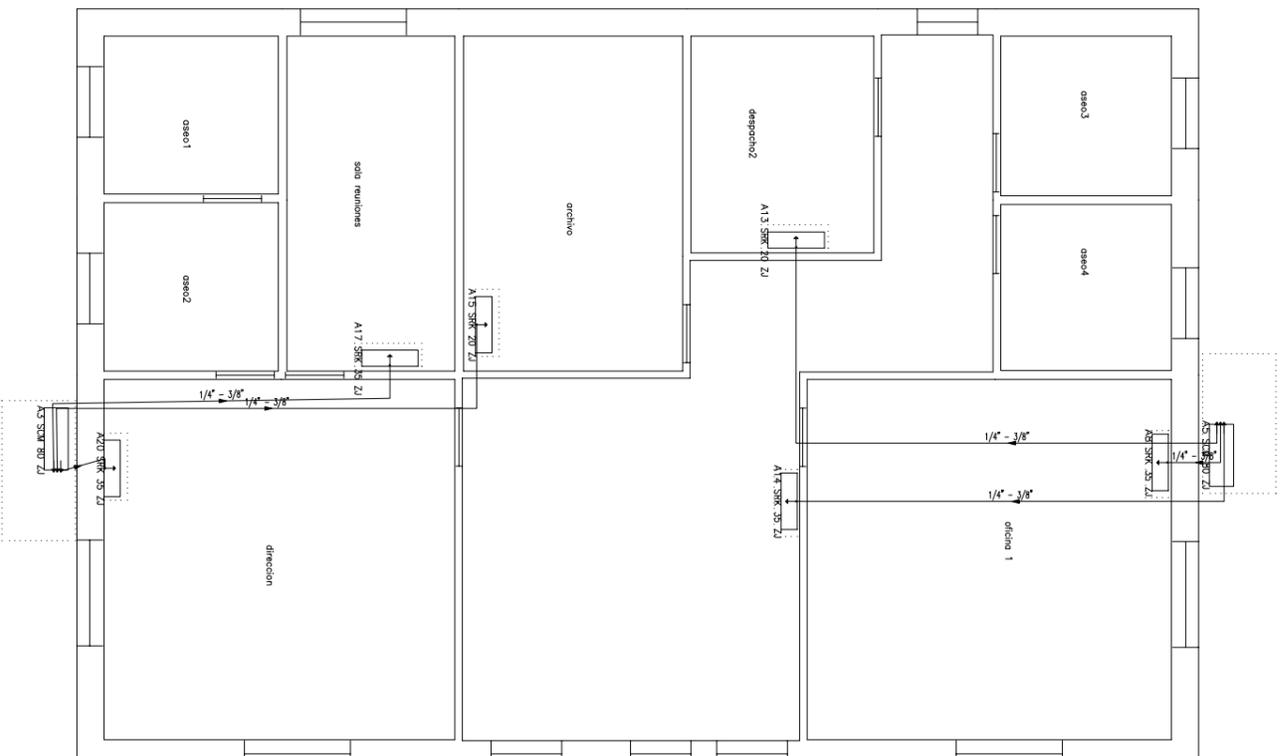
Nº 34



LEYENDA PROTECCION CONTRA INCENDIOS	
⊙	PULSADOR DETECCION Y ALARMA
□	CENTRAL DE DETECCION Y ALARMA
☼	BOCINA
⊕	DETECTOR INCENDIOS
⊗	EXTINTOR EFICAZ 34A
⊙	B.A.E.
⊖	EQ. AUT. EMERGENCIA
AL	ALARMA
□	PULSADOR ALARMA
—▷	EVACUACION

		PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
		PLANO: 14. CONTRA INCENDIO	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA		ESCALA: 1:100	FECHA: JUNIO 2013
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		FIRMA	Nº 35

Planta baja



UNIDAD INTERIOR	3 ud SRK 35 ZJ 2 ud SRK 20 ZJ
-----------------	----------------------------------

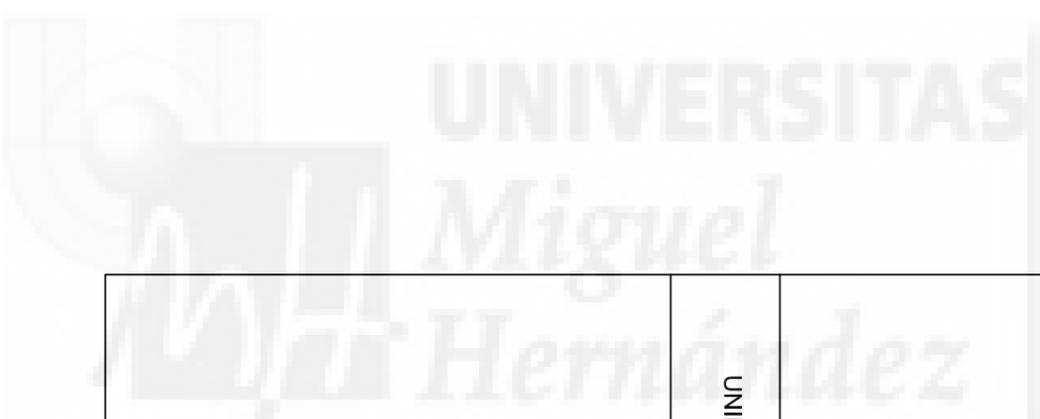


SRK 20/35 ZJ

UNIDAD EXTERIOR	2 ud SCM 80 ZJ
-----------------	----------------

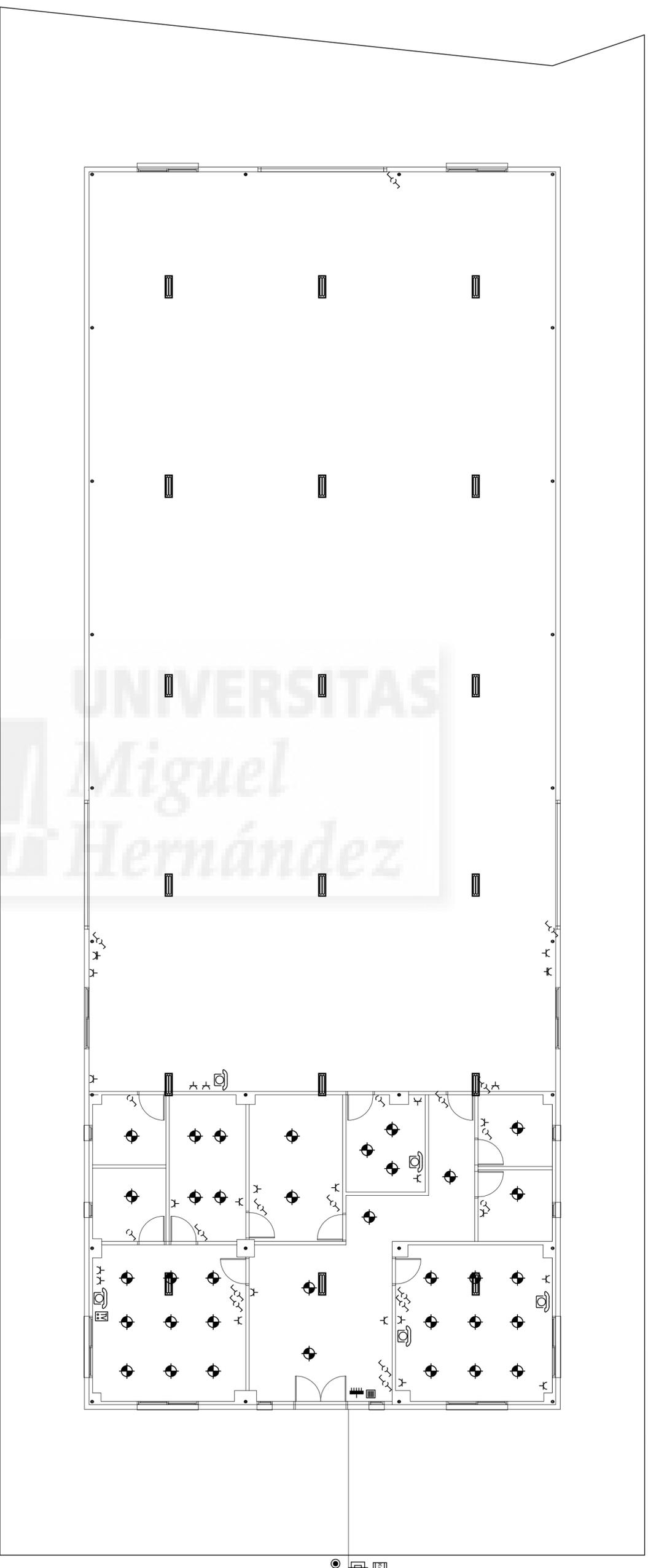


SCM 80 ZJ

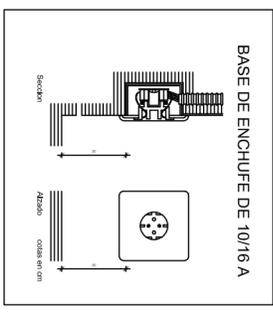
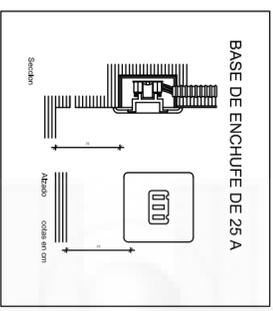
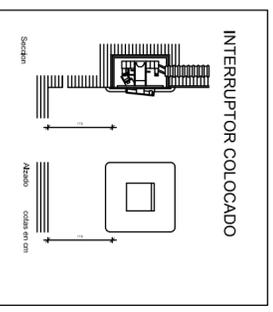
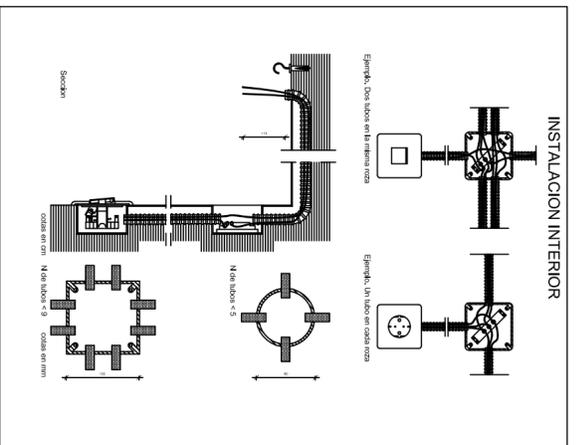


	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
PLANO: 15. INSTALACION DE CLIMATIZACION DE OFICINAS	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
ESCALA: 1:100	FIRMA
FECHA JUNIO 2013	N° 36

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ	



UNIVERSITAS
Miguel
Hernández



LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	PUNTO LUZ		CONTADOR
	BAS ENCH. 10A		CAJ. GEN. PROYECCION
	BAS ENCH. 25A		CAJ. GEN. DISTRIBUCION
	INTERRUPTOR		TOMA TIERRA
	CONMUTADOR		HALÓGENO
	PULSADOR		TOMA T.V.
	ZUMBADOR		TOMA INTERFONO
	APLQUE DE PARED		TOMA TELEFO.
	PANTALLA FLUORESCENTE		
	HALÓGENO EN SUELO		

UNIVERSIDAD Miguel Hernández

PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
16. ELECTRICIDAD. DISTRIBUCION

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

ESCALA: 1:100

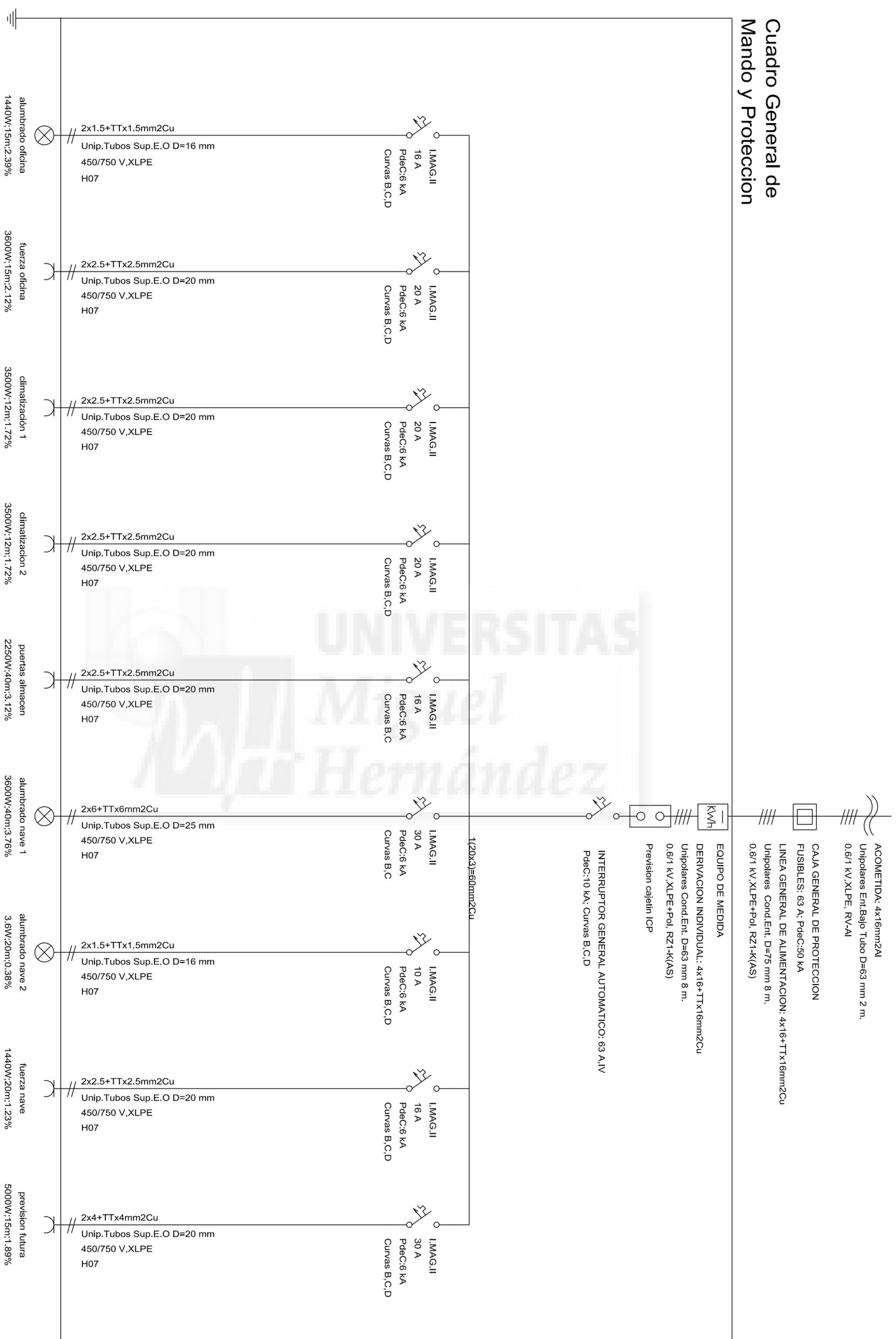
FECHA: JUNIO 2013

FRMA: [Signature]

Nº: 37

A2

Cuadro General de Mando y Protección



	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
PLANO: I7. ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
MAESTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	ESCALA: S.E.
FIRMA	FECHA: JUNIO 2013
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ	Nº: 38

PARCELA



LEYENDA DE ZONAS DE ACOPIOS	
	CONTENEDOR Capacidad: > 5m ³
	CONTENEDOR DE METAL Peso M _{áx.} : 11t
	CONTENEDOR DE MADERA Peso M _{áx.} : 11t
	CONTENEDOR DE LADRILLO, TEJA Y CERAMICO Peso M _{áx.} : 11t
	CONTENEDOR DE PAPER/CARTON Peso M _{áx.} : 11t
	CONTENEDOR DE PLASTICO Peso M _{áx.} : 11t
	CONTENEDOR DE VIDRIO Peso M _{áx.} : 11t
	CONTENEDOR DE RESIDUOS TOXICOS Peso M _{áx.} : 11t
	ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES PALETIZADOS.
	ZONA DE ACOPIO DE MADERA
	ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES A MONTAR.
	BIDON O CONTENEDOR PARA BASURAS

PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
PLANO: GESTION DE RESIDUOS	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	FECHA: JUNIO 2013
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ	ESCALA: 1:100
FIRMA	Nº
A2	39

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

CAPITULO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

1. GENERALIDADES.

- 1.1.- Disposiciones aplicables.
- 1.2.- Dirección e inspección de las obras.
 - 1.2.1.- Dirección de las obras
 - 1.2.2.- Funciones del director.
 - 1.2.3.- Facilidades a la dirección.
 - 1.2.4.- Inspección de las obras.
- 1.3.- Personal del contratista en obra.
 - 1.3.1.- Contratista y su personal de obra.
 - 1.3.2.- Residencia del contratista.
 - 1.3.3.- Oficina de obra del contratista.
- 1.4.- Ordenes e incidencias.
 - 1.4.1.- Ordenes al contratista.
 - 1.4.2.- Libro de ordenes.
 - 1.4.3.- Libro de incidencias.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS GENERALES.

- 2.1.- Obligaciones sociales.
 - 2.1.1.- Obligaciones sociales y laborales del contratista.
 - 2.1.2.- Contratación del personal.
 - 2.1.3.- Seguridad e higiene.
 - 2.1.4.- Servicios del contratista en obra.
- 2.2.- Servidumbre y medio ambiente
 - 2.2.1.- Conocimiento del emplazamiento de las obras
 - 2.2.2.- Servidumbres y permisos
 - 2.2.3.- Protección del medio ambiente
- 2.3.- Vigilancia de las obras
 - 2.3.1.- Obligaciones generales del contratista
 - 2.3.2.- Perdidas y averías en las obras
 - 2.3.3.- Objetos hallados en las obras

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- 2.4.- Información gráfica de la obra.
 - 2.4.1.- Documentación fotográfica.
 - 2.4.2.- Carteles de obra.
- 2.5.- Proyecto.
- 2.6.- Planos.
 - 2.6.1.- Generalidades.
 - 2.6.2.- Planos a suministrar por el Contratista.
- 2.7.- Alcance jurídico de la documentación técnica del contrato.
 - 2.7.1.- Contradicciones, omisiones y errores.
 - 2.7.2.- Carácter contractual de la documentación.
- 2.8.- Replanteos.
 - 2.8.1.- Comprobación del replanteo.
 - 2.8.2.- Replanteos.
- 2.9.- Programación.
 - 2.9.1.- Programa de trabajo.
 - 2.9.2.- Programa de planos de construcción.
- 2.10.- Accesibilidad y comunicación.
 - 2.10.1.- Acceso a las obras.
 - 2.10.2.- Acceso a los tajos.
- 2.11.- Instalaciones y maquinaria.
 - 2.11.1.- Instalaciones auxiliares de obra y medios auxiliares.
 - 2.11.2.- Maquinaria y medios auxiliares.
- 2.12.- Almacenamiento y acopio de materiales.
 - 2.12.1.- Almacenamiento de materiales.
 - 2.12.2.- Acopio de materiales.
- 2.13.- Métodos constructivos.
 - 2.13.1.- Métodos de construcción.
 - 2.13.2.- Secuencia y ritmo de los trabajos.
 - 2.13.3.- Trabajos nocturnos.
- 2.14.- Control de calidad.
 - 2.14.1.- Generalidades.
 - 2.14.2.- Recepción de los materiales.
 - 2.14.3.- Materiales defectuosos.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2.14.4.- Obras defectuosas o mal ejecutadas.

2.15.- Trabajos no autorizados.

2.16.- Conservación de la obra.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS-ADMINISTRATIVAS.

3.1.- Valoración de la obra ejecutada.

3.1.1.- Medición de la obra ejecutada.

3.1.2.- Precios unitarios del contrato.

3.1.3.- Partidas alzadas.

3.1.4.- Valoración de la obra ejecutada.

3.2.- Obras construidas en exceso o en defecto.

3.2.1.- Obras ejecutadas en defecto.

3.2.2.- Obras incompletas.

3.3.- Abonos a cuenta.

3.3.1.- Abonos a cuenta por materiales acopiados.

3.3.2.- Abonos a cuenta por instalaciones y equipos.

3.3.3.- Deduciones para el reintegro de los abonos.

3.4.- Penalidades.

3.4.1.- Cumplimiento de los planos.

3.4.2.- Valoración de unidades de obra defectuosa.

3.4.3.- Crédito de las obras.

3.5.- Revisión de precios.

3.6.- Certificaciones.

3.7.- Interrupciones y suspensiones.

3.7.1.- Interrupción de las obras.

3.7.2.- Suspensión de las obras.

3.8.- Precios nuevos.

3.9.- Proyectos adicionales.

3.10.- Modificaciones no autorizadas.

3.11.- Recepción provisional de las obras.

3.12.- Liquidación.

3.12.1.- Medición general.

3.12.2.- Liquidación de las obras.

3.13.- Recepción definitiva.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

3.14.- Calificación de la ejecución de las obras.

4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.

4.1.- Despeje y desbroce del terreno.

4.1.1.- Definición.

4.1.2.- Ejecución de las obras.

4.1.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo.

4.1.4.- Medición y abono.

4.2.- Escarificación y compactación del firme existente.

4.2.1.- Definición.

4.2.2.- Ejecución de las obras.

4.2.3.- Medición y abono.

4.3.- Excavación en explanación.

4.3.1.- Definición.

4.3.2.- Ejecución de las obras.

4.4.- Control y criterios de aceptación y rechazo.

4.5.- Medición y abono.

4.6.-Excavación en zanjas y pozos.

4.6.1.- Definición.

4.6.2.- Ejecución.

4.6.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo.

4.6.4.- Medición y abono.

4.7.- Rellenos localizados.

4.7.1.- Definición.

4.7.2.- Ejecución.

4.7.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo.

4.7.4.- Medición y abono.

4.8.- Terminación y refino de la explanación.

4.8.1.- Definición.

4.8.2.- Ejecución de las obras.

4.8.3.- Tolerancias de acabado.

4.8.4.- Control y criterio de aceptación y rechazo.

4.8.5.- Medición y abono.

4.9.- Bases de zahorra artificial.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- 4.9.1.- Definición.
- 4.9.2.- Materiales.
- 4.9.3.- Ejecución de las obras.
- 4.9.4.- Control y criterios de aceptación.
- 4.9.5.- Medición y abono.
- 4.10.- Grava-Cemento.
 - 4.10.1.- Definición.
 - 4.10.2.- Materiales.
 - 4.10.3.- Ejecución de las obras.
 - 4.10.4.- Control y criterios de aceptación.
 - 4.10.5.- Medición y abono.
- 4.11.- Riegos de adherencia.
 - 4.11.1.- Definición
 - 4.11.2.- Materiales.
 - 4.11.3.- Ejecución de las obras.
 - 4.11.4.- Control y criterios de aceptación.
 - 4.11.5.- Medición y abono.
- 4.12.- Tratamientos superficiales.
 - 4.12.1.- Definición.
 - 4.12.2.- Materiales.
 - 4.12.3.- Ejecución de las obras.
 - 4.12.4.- Control y criterios de aceptación.
 - 4.12.5.- Medición y abono.
- 4.13.- Piedra natural.
 - 4.13.1.- Definiciones.
 - 4.13.2.- Normativa técnica.
 - 4.13.3.- Clasificación.
 - 4.13.4.- Condiciones generales.
 - 4.13.5.- Condiciones especiales.
 - 4.13.6.- Recepción.
 - 4.13.7.- Medición y abono.
- 4.14.- Mezclas bituminosas en caliente.
 - 4.14.1.- Definición.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- 4.14.2.- Materiales.
- 4.14.3.- Materiales.
- 4.14.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.
- 4.14.5.- Medición y abono.
- 4.14.6.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
- 4.15.- Pavimentos de hormigón.
 - 4.15.1.- Definición.
 - 4.15.2.- Materiales.
 - 4.15.3.- Tipos de hormigones para pavimentos.
 - 4.15.4.- Dosificación del hormigón.
 - 4.15.5.- Ensayos previos a la ejecución.
 - 4.15.6.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.
 - 4.15.7.- Tramos de ensayo.
 - 4.15.8.- Ejecución de las obras.
 - 4.15.9.- Tolerancias del pavimento.
 - 4.15.10.- Apertura al tráfico.
 - 4.15.11.- Control de la resistencia del hormigón en la obra.
 - 4.15.12.- Medición y abono.
- 4.16.- Adoquinados sobre hormigón.
 - 4.16.1.- Definición.
 - 4.16.2.- Materiales.
 - 4.16.3.- Ejecución de las obras.
 - 4.16.4.- Control y criterio de aceptación y rechazo.
 - 4.16.5.- Medición y abono.
- 4.17.- Encintados de bordillos.
 - 4.17.1.- Definición.
 - 4.17.2.- Materiales.
 - 4.17.3.- Ejecución de las obras.
 - 4.17.4.- Control y criterios de aceptación.
- 4.18.- Aceras de baldosas.
 - 4.18.1.- Definición.
 - 4.18.2.- Materiales.
 - 4.18.3.- Ejecución de las obras.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- 4.18.4.- Medición y abono.
- 4.18.5.- Aceras.
- 4.18.6.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
- 4.19.- Acera de cemento continuo.
 - 4.19.1.- Materiales.
 - 4.19.2.- Ejecución de la obra.
 - 4.19.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo.
 - 4.19.4.- Medición y abono.
- 4.20.- Enlosados sobre hormigón.
 - 4.20.1.- Definición.
 - 4.20.2.- Materiales
 - 4.20.3.- Ejecución de las obras.
 - 4.20.4.- Control y criterios de aceptación.
 - 4.20.5.- Medición y abono.
- 4.21.- Elección de materiales.
- 4.22.- Calidad de los materiales



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS GENERALES.

1.- GENERALIDADES.

1.1.- DISPOSICIONES APLICABLES:

En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se citan a continuación:

- Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo de la Región de Murcia.
- Ley 30/2007 de 30 de Octubre de contratos del sector público.
- Pliego de cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre.
- Disposiciones vigentes sobre protección a la industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social.

Asimismo serán de aplicación, entre otras, las siguientes disposiciones de índole técnica:

- El Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de carreteras y caminos vecinales <<PG 3/75>>.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción, en lo sucesivo <<RY-85>>.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua de 28 de julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 15 de Septiembre de 1986.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. R.D. 848/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE de 18 de septiembre de 2002

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Normas Técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente, se haga referencia en el articulado de este PCTG, en el PCTP, o en cualquier otro documento de carácter contractual.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

1.2.- DIRECCION E INSPECCION DE LAS OBRAS

1.2.1. DIRECCION DE LAS OBRAS

La dirección de obras correrá a cargo del Ingeniero nombrado a tal efecto.

1.2.2 FUNCIONES DEL DIRECTOR

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.

1.2.3 FACILIDADES A LA DIRECCION

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a esta encomendadas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente PCTG y en el PCTP, facilitando en todo momento el acceso necesario a todas las artes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, para lo cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores.

1.2.4. INSPECCION DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.

1.3.- PERSONAL DEL CONTRATISTA EN OBRA:

1.3.1.- CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA:

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Delegado de obra del Contratista, en lo sucesivo <<Delegado>>, la persona designada expresamente por el Contratista y aceptador por el promotor, con capacidad suficiente para:

- a) Ostentar la representación de Contratista cuando sea necesario su actuación o presencia en cualquier acto derivado de cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- b) Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

c) Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se plantean durante la ejecución.

El Ayuntamiento, cuando por la complejidad y volumen de la obra así haya sido establecido en el PTCP, podrá exigir que el Delegado tenga la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras, y que el Contratista designe, además, el personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquel.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista comunicará al Director la relación nominal y la titulación del personal facultativo, que a las órdenes de su Delegado, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra.

El nivel técnico y la experiencia de este personal serán los adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas en coincidencia con lo ofrecido por el Contratista en la proposición aceptada por el Ayuntamiento en la adjudicación del contrato de obras.

El Contratista dará cuenta al Director, por escrito, de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del contrato.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato. Cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.3.2.- RESIDENCIA Y LOCALIZACIÓN DEL CONTRATISTA:

El Contratista está obligado a comunicar al promotor, en un plazo de quince (15) días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia y teléfono de contacto las 24 horas, o la de su Delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas.

1.3.3.- OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA:

En los casos en que la Dirección lo estime oportuno, el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en lugar

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

que considere más apropiado previa conformidad del Director. El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto o Proyectos base del contrato y el Libro de Ordenes, a tales efectos, el Ayuntamiento suministrará a aquel una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación del Reglamento.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de obra sin previa autorización de la Dirección.

1.4.-ORDENES E INCIDENCIAS:

1.4.1.- ORDENES AL CONTRATISTA:

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica de Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

El Contratista se atenderá en el curso de la ejecución de las obras a las órdenes e instrucciones que le sean dadas por la Dirección, que se le comunicará por escrito y duplicado, debiendo, el Contratista, devolver una copia con la firma del <<Enterado>>.

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de treinta (30) días, transcurrido el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio.

Sin perjuicio de las disposiciones precedentes, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio, y, en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección, o en las Ordenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes a los planos autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones ejecutadas bajo iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones podrán ser mantenidas, pero entonces el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores como por un mayor valor de los materiales empleados. En este caso, las mediciones se basarán en las dimensiones fijadas en los planos y órdenes. Si, por el contrario las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

1.4.2.- LIBRO DE ORDENES:

El Libro de Ordenes será diligenciado previamente por el Departamento a que está adscrita la obra, se abrirá en la fecha de Comprobación del Replanteo y se cerrará en la de la Recepción Definitiva. Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección de la oficina de obra del Contratista que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la Recepción Definitiva, el Libro de Ordenes pasará a poder del Ayuntamiento, si bien podrá ser consultado, en todo momento por el Contratista.

1.4.3.- LIBRO DE INCIDENCIAS:

Cuando por la importancia de la obra, el Ayuntamiento así lo estimase necesario, la Dirección llevará un libro de Incidencias de la obra.

El Contratista está obligado a proporcionar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que ésta pueda llevar correctamente el Libro de Incidencias.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

CONDICIONES FACULTATIVAS GENERALES

2.1.- OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA:

2.1.1.- OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA:

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna para el promotor.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

2.1.2.- CONTRATACION DEL PERSONAL:

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el PCTG y en el PCTP.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario que incurra en insubordinación, o falta de respeto a él mismo o a sus subalternos, o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por el incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección cuando ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajos. El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

2.1.3.- SEGURIDAD E HIGIENE:

Tal como se indica en el R.D. 1627/97, del 24 de Octubre sobre Disposiciones Mínimas de

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, en su artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras, “El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.” El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en el PCTG y en las que fije o sancione al Director.

El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las voladuras, a las líneas eléctricas y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa. En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado 2. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

El Plan de seguridad incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias, que sin carácter limitativo, se enuncian a continuación, y tendrán en cuenta las prescripciones que en esta se expresan:

- a) Orden y limpieza-Mantenimiento del orden y limpieza en todo el ámbito de la obra y en especial en los lugares de trabajo y sus accesos, en los acopios almacenes e instalaciones auxiliares.
- b) Accesos-Seguridad, comodidad y buen aspecto de las vías y medios de acceso a las distintas partes de la obra y los tajos de trabajo de carácter permanente como provisional: Caminos, sendas, pasarelas, escalas, planos, inclinados, elevadores, grúas, cabrestantes, etc. En particular se deberán tener en cuenta las limitaciones existentes en la legislación vigente en cuanto a la utilización de medios de elevación mecánicos para uso del personal.
- c) Trabajos de altura-andamios, barandillas, defensas, techos, protectores, redes, paracaídas de cuerda, cinturones de seguridad.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

d) Líneas e instalaciones eléctricas, trabajos de maniobra, revisión y reparación. Puestas a tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión. Instalaciones eléctricas en obras subterráneas y en el interior de conductos metálicos.

e) Señalización-Señalización de los lugares y maniobras peligrosas. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. La ordenación del tráfico y movimiento de vehículos y máquinas mediante las convenientes señales barreras y agentes de tráfico eficientes que, dotados de medios de comunicación adecuados y de instrucciones escritas concretas y sencillas, mantengan con autoridad las máximas condiciones de seguridad tanto para el personal adscrito a las obras como para las personas ajenas a la misma.

f) Maquinaria.- Será obligatoria la disposición de cabinas o armaduras para la protección del conductor en las máquinas de movimiento de tierras durante la carga de los materiales y en caso de vuelco de la máquina.

g) Alumbrado. Además de lo dispuesto en artículos posteriores sobre trabajos nocturnos, los lugares de tránsito de peatones, los de almacenamiento de materiales, y los de aparcamiento de máquinas, así como las instalaciones auxiliares fijas, tendrán el nivel de iluminación suficiente para la seguridad de las personas y para una eficaz acción de vigilancia.

h) Desprendimientos de terreno-Defensas contra desprendimientos y desplazamientos del terreno en laderas, taludes, excavaciones a cielo abierto y en las obras subterráneas. Se deberán tener en cuenta las prescripciones establecidas en la legislación vigente en todo lo relativo a taludes en zanjas, obligatoriedad de entibación cuando las condiciones de trabajo no permitan un talud natural y precauciones contra desprendimientos en los trabajos en mina.

Condiciones de pericia y práctica del personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos adecuados a las características de tipo de explosivo, clase de voladura, y condiciones específicas de la obra.

Se usará preferentemente el sistema de voladuras con detonadores eléctricos, comprobando previamente que no existe riesgo de explosiones incontroladas a causa de corrientes inducidas en el circuito de los detonadores por la proximidad de líneas o instalaciones eléctricas, corrientes parásitas o diferencia de potencial en el terreno, o electricidad atmosférica. En especial, se establecerán normas de actuación concretas para los casos de formación de tormentas e incluso deberá prohibirse el uso de detonadores eléctricos en las épocas del año en que la presentación de tormentas sea tan rápida que no permita la aplicación de dichas normas de actuación.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El PCTP o el Director podrán ordenar la práctica del sistema denominado <<voladura controlada>> en aquellos casos en que hallan que limitarse los efectos dinámicos en el terreno, los de la onda expansiva o los de las proyecciones sobre edificios, obras o instalaciones existentes.

j) Gases Tóxicos-Medidas de prevención contra el riesgo de intoxicación por gases tóxicos o nocivos especialmente en obras subterráneas.

k) Incendios-Medidas de prevención, control y extinción de incendios que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y a las instrucciones complementarias que figuren en el PCTP o que se dicten por el Director. En todo caso, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras.

l) Transporte de personal-Medidas de seguridad en el transporte de personal, a cuyo efecto se cumplirán las siguientes normas: El transporte del personal se realizará con autobuses, microbuseso automóviles cerrados, no pudiéndose transportar mayor número de personas que el de asientos para viajeros de cada vehículo. Dentro de la zona de obras, se permitirá el traslado de personal en camiones solamente en el caso en que estén debidamente autorizados y que cumplan todos los requisitos oficiales vigentes.

m) Enfermedades profesionales-Prevención contra la silicosis y otras enfermedades profesionales. Dispositivos para la eliminación o captación del polvo en la perforación en seco de taladros, en las instalaciones de producción de áridos y hormigón, silos de cemento, plantas de mezclas bituminosas y en cuantas actividades se produzca la emisión de polvo y las personas no puedan ser eficaz o funcionalmente protegidas con carácter antipolvo de reconocida eficacia.

n) Protección Personal-Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada en aquellas zonas y tajos de la obra donde es preceptivo su empleo. Entre estos elementos de protección personal figuran los siguientes: Cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas antipolvo, botas de goma, botas anticlavo, guantes, trajes impermeables, trajes especiales, etc.

ñ) Socorrismo-Plan de prestación de primeros auxilios y de entrenamiento del personal. Brigadas de socorristas, botiquines y medios sanitarios en los tajos para primeros auxilios y para evacuación de accidentados. Disponibilidad de ambulancias. Todo ello conforme a las características de la obra y a la clase de trabajo.

o) Servicios Médicos. Higiene ambiental (Polvo, gases, ruidos e iluminación). Higiene alimentaria (Agua potable, alimentos, cocinas y comedores). Primeros auxilios, curas de urgencia y evacuación de enfermos y accidentados. Asistencia médica general. Cuando las mismas zonas de tránsito o de

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

trabajo tengan que ser utilizadas por varios contratistas, los planes de seguridad de cada uno de ellos deberán ser concordantes en las actividades a desarrollar en estas zonas de uso común. A este fin, el Director dará las instrucciones oportunas, sin perjuicio de que cada contratista sea responsable individualmente de las acciones de sus dependientes que ocurrieren en aquellas zonas de uso común.

En los casos de obras de cierta magnitud o complejidad en las que intervengan varios contratistas simultáneamente, el PCTP o el Director podrán obligar a que se constituya una Junta de Seguridad e Higiene compuesta por un representante, debidamente autorizado, de cada uno de ellos y presidida por el Director de las Obras. Esta Junta tendrá por misión coordinar las medidas de seguridad colectiva y la prevención de accidentes; establecer las normas de circulación, estacionamiento, carga y descarga de vehículos; las normas y dispositivos de alarma, las de protección contra incendios, los equipos de socorrismo y primeros auxilios, la disponibilidad de ambulancias y la coordinación de los servicios médicos y de seguridad propios de cada Contratista. La existencia y las actuaciones de esta Junta de Seguridad, no podrá transferir a la Dirección de las Obras ninguna de las responsabilidades del Contratista en materia de seguridad e higiene ni anular ni disminuir la responsabilidad propia de cada uno de los contratistas.

Las decisiones tomadas por la Junta de Seguridad y sancionados por el Director de las Obras, serán de obligado cumplimiento para todas las Empresas, incluso las que lleguen posteriormente a la obra. El Contratista deberá designar una persona de su organización en obra, responsable de la Seguridad. En esta persona podrá concurrir, si así lo decidiese el Contratista, la condición de representante autorizado del mismo como vocal de la Junta de Seguridad, anteriormente referida.

Cuando el PCTP o el Director lo exigiere debido a la magnitud o complejidad de las obras, el responsable de la Seguridad será auxiliado por un equipo a sus órdenes, cuya composición dependerá de las características y peligrosidad de los trabajos. Este responsable de seguridad o jefe de equipo de Seguridad tendrá las funciones de velar, instruir y supervisar en materia de seguridad a todo el personal que trabaje en las obras incluyendo el personal de los subcontratistas, y de cualquier otra persona de cuya presencia en la zona de las obras sea responsable el contratista.

El jefe de Equipo Supervisor de la Seguridad, será responsable ante el Contratista de hacer revisiones periódicas a todas las máquinas herramientas y equipos y certificar que se encuentran en condiciones seguras de operación, verificar que se están usando vías de acceso seguras a las excavaciones y otras zonas de trabajo, comprobar que se están observando todas las normas de seguridad e higiene establecidas previamente y que los métodos de ejecución de las obras no originan riesgos indebidos.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2.1.4.- SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requiera la eficiente explotación d sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra. El PCTP podrá definir con el detalle que requieran las circunstancias de la obra, los servicios que le Contratista debe de disponer en la misma, tales como:

- Servicios técnicos de gabinete y campo incluidos los de topografía, delineación, mediciones y valoración.
- Servicios de seguridad e higiene en el trabajo.
- Servicios médicos y de primeros auxilios.
- Servicios de transporte.
- Servicios de comunicaciones.
- Servicio de vigilancia.
- Servicio de talleres: mecánicos, eléctricos de carpintería, de ferralla, etc.
- Servicios de prevención y extinción de incendios.
- Etc.

2.2.- SERVIDUMBRE Y MEDIO AMBIENTE

2.2.1.- CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, la naturaleza del terreno, las condiciones hidrológicas y climáticas, la configuración y naturaleza del emplazamiento de las obras, el alcance y naturaleza de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

Ningún defecto o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y en general de toda la información adicional suministrada a los licitadores por el Ayuntamiento, o procurada por estos directamente, revelará al Contratista de las obligaciones dimanantes del contrato.

2.2.2.- SERVIDUMBRES Y PERMISOS

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres que se relacionen en el PCTP del proyecto base del contrato.

Tal relación podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra. Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición d tales servidumbres.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

También tendrá que reponer aquellas servidumbres existentes con anterioridad al contrato que pudieran haberse omitido en la referida relación, si bien en este caso tendrá derecho a que se le abonen los gastos correspondientes.

Los servicios de suministro y distribución de agua potable, energía eléctrica, gas y teléfono tendrán, a los efectos previstos de este artículo, el carácter de servidumbres.

En cualquier caso, se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos y obtención de materiales.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos, para los que haya sido solicitado el permiso.

2.2.3.- PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación de aire, cursos de agua, lagos, cultivos, montes y en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definitivos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, bajo los que el Director fijase en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte, manipulación y ensilado de cemento, en el proceso de producción de los áridos, trituración de rocas, clasificación y ensilado, en las plantas de mezclas bituminosas, en la perforación en seco de las rocas.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular las procedentes del lavado de áridos y del tratamiento de arena, del lavado de los tajos de hormigón y de los trabajos de inyecciones de cemento y de las fugas de estas.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de la frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas afectadas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente. Todos los gastos que originare la adaptación de las mediadas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

2.3.-VIGILANCIA DE LAS OBRAS

2.3.1.- OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes por los Reglamentos vigentes y por el Director.

A este respecto, es obligación del Contratista:

- a) Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, restos de materiales, desperdicios, basuras, chatarra, andamios y de todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- b) Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.
- c) En el caso de heladas o de nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en las carreteras, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, que no hayan sido cerrados eventualmente en dichos casos.
- d) Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- e) Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y, sobre todo, una vez terminada, ofrezca un buen aspecto a juicio de la Dirección.
- f) Establecer y mantener las medidas precisa, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.
- g) Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad y sin perjuicio de lo que sobre particular ordene el Director

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

h) Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Serán reglamentadas y controladas por la Dirección y de obligado cumplimiento por el Contratista y su personal, las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad y cualquier otra de interés para el Ayuntamiento.

En casos de conflictos de cualquier clase que afecten o estén relacionados con la obra, que pudieran implicar alteraciones de orden público, corresponderá al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las Autoridades competentes y colaborar con ellas en la disposición de las medidas adecuadas para evitar dicha alteración, manteniendo al Director debidamente informado.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del contrato.

2.3.2.- PÉRDIDAS Y AVERIAS EN LAS OBRAS

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

En particular, deberán adoptarse las precauciones y medidas reglamentarias para evitar averías y daños por descargas atmosféricas en las instalaciones eléctricas y telefónicas, en el almacenamiento y empleo de explosivos, carburantes, gases y cualquier material inflamable, deflagrante o detonante, asimismo deberán efectuarse reconocimientos del terreno durante la ejecución de las obras, cuando bien por causas naturales o por efectos de los propios trabajos de obra, sean posibles los movimientos del terreno no controlados. En este último caso el Contratista adoptará de inmediato las protecciones, entibaciones y las medidas de seguridad que la actual tecnología ofrezca sin perjuicio de que proponga a la Dirección las medidas a tomar a medio y largo plazo.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos previstos en los apartados a) b) c) y d) del Artículo 57 del Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales y Artículo 46 de la Ley de Contratos de Estado y 132 de su reglamento.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2.3.3- OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

El Promotor se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Promotor, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a los terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontrarán restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción, de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

El Contratista no tendrá derecho sobre las aguas que aflorasen como consecuencia de las obras, si bien podrá servirse de ellas para sus trabajos, abandonando el resto que, bajo ningún concepto, podrá explotar separadamente.

2.4.- INFORMACION GRAFICA DE LA OBRA

2.4.1.- DOCUMENTACION FOTOGRAFICA

El Contratista realizará a su costa y entregará una (1) copia de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24x18 cm) de una colección de, como mínimo seis (6) fotografías de las obras tomadas la mitad antes de su comienzo y las restantes después de su terminación.

Asimismo, el Contratista realizará a su costa y entregará una (1) copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24x18 cm) de una colección de como mínimo cuatro (4) fotografías de la obra ejecutada cada mes.

Los negativos de estas fotografías serán también facilitados por el Contratista al Director para su archivo. El PCTP podrá, si las características de las obras lo aconsejan, ampliar el número de fotografías anteriormente indicado, así como sus dimensiones o formato.

2.4.2.- CARTELES DE OBRA

Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas que se establezcan. El número de los carteles a instalar y las normas vigentes para su confección, se indicarán en el PCTP.

2.5.- PROYECTO

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Todo Proyecto que se refiera a obras de primer establecimiento, de reforma o de gran reparación deberá estar redactado de acuerdo con la normativa vigente al respecto.

2.6.- PLANOS

2.6.1.- GENERALIDADES

Por el término planos, se entiende:

- a) Los planos del contrato.
- b) Los planos de detalle y aclaratorios que, oficialmente, entregue el Director al Contratista.
- c) Las modificaciones de los planos anteriores, por las circunstancias de las obras.
- d) Todos los dibujos, croquis e instrucciones que entregue el Director al Contratista para una mejor definición de las obras.
- e) Todos los planos, dibujos, croquis e instrucciones que, habiendo sido suministrados por el Contratista, hayan sido expresamente aprobados por el Director.

No tendrán carácter ejecutivo ni contractual y por consiguiente no tendrán la consideración de planos en el sentido dado a este término en el párrafo anterior, los dibujos, croquis e instrucciones que, incluidos en el Proyecto, no formen parte del documento Planos de citado Proyecto.

Tampoco tendrán dicha consideración cuantos dibujos o informes técnicos hayan sido facilitados al Contratista, con carácter puramente informativo, para una mejor comprensión de la obra a realizar. Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes. Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicado por el Contratista al Director, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén suficientemente definidos en los planos.

2.6.2.- PLANOS A SUMINISTRAR POR EL PROMOTOR

Los planos a suministrar por el promotor se pueden clasificar en planos de contrato y planos complementarios.

Son planos de contrato los planos del Proyecto y los que figuren como tales en los documentos de adjudicación o de formalización del contrato, que definen la obra a ejecutar al nivel del detalle posible en el momento de la licitación.

Son planos complementarios los que el Director entrega al Contratista durante la ejecución de las obras, necesarios para definir aspectos no definidos en los planos del contrato, así como las

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

modificaciones de estos planos a efectos de completar detalles, para adaptarlos a las condiciones reales de la obra, o con otros fines.

El Contratista deberá revisar todos los planos que le hayan sido facilitados por el Ayuntamiento y comprobar sus costas, inmediatamente después de recibidos. Deberá informar al Director sobre cualquier error o contradicción en los planos en tiempo suficiente para que este pueda subsanarlo. El Contratista tendrá responsabilidad en las consecuencias de cualquier error que pudiera haberse subsanado mediante una adecuada revisión.

2.6.3.- PLANOS A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que, siendo necesario para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por promotor.

El PCTP del proyecto, o en su defecto el Director, deberá especificar las instalaciones y obras auxiliares de las que el Contratista deberá entregar planos detallados, estudios y datos de producción correspondientes. A los efectos previstos en este párrafo tendrán el carácter de instalaciones y obras auxiliares y las siguientes:

- a) Caminos y accesos.
- b) Oficinas, laboratorios, talleres y almacenes.
- c) Parques de acopio de materiales.
- d) Instalaciones eléctricas y telefónicas.
- e) Instalaciones de suministro de agua y saneamiento.
- f) Instalaciones de servicios médicos.
- g) Instalaciones de canteras, yacimientos y de producción de áridos.
- h) Instalaciones de fabricación y puesta en obra del hormigón incluidas las de cemento.
- i) Instalaciones de fabricación de mezclas bituminosas.
- j) Instalaciones de fabricación de elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado.
- k) Cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de las obras.

La entrega de estos planos de detalle se efectuará con la suficiente antelación para que la información recibida pueda ser revisada, autorizada y aprobada por el Director y este disponible antes de iniciarse la ejecución de los trabajos que dichos planos afecten.

El Contratista deberá mantener actualizados todos los planos de las instalaciones de construcción y cuando desee hacer modificaciones de ellas, deberá indicarlo en los planos respectivos y someterlos nuevamente a la aprobación del Director.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El Contratista someterá a la aprobación del Director, antes de iniciar la fabricación o adquisición, los planos de conjunto y los dibujos de catálogo o de ofertas comerciales, de las instalaciones y equipos mecánicos o eléctricos que debe suministrar según el contrato, y deberá proporcionar al Director un ejemplar de todos los manuales de instalación, funcionamiento y mantenimiento de estos equipos e instalaciones, sin costo alguno para el promotor.

El Contratista está obligado a presentar para su aprobación los planos, las prescripciones técnicas y la información complementaria para la ejecución y el control de los trabajos que hayan de ser realizados por algún subcontratista especializado, tales como sondeos, inyecciones, cimentaciones indirectas, trabajos subacuáticos, obras realizadas por procedimientos patentados u otros trabajos de tecnología especial.

Todos los planos y documentos antes citados estarán en idioma castellano. Si el original estuviera escrito en otro idioma, deberá acompañarse de la correspondiente traducción al castellano. Finalizada la obra, el Contratista entregará a la Dirección una colección de planos definitivos que recojan las modificaciones habidas en el transcurso de las obras.

2.7.- ALCANCE JURIDICO DE LA DOCUMENTACION TECNICA DEL CONTRATO

2.7.1.- CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Los errores materiales que puedan contener el Proyecto elaborado por el Autor del mismo, no anularán el contrato, salvo que sean denunciados por cualesquiera de las partes dentro de dos (2) meses computados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo y afecten, además, al importe del presupuesto de la obra, al menos en un veinte (20) por ciento.

Caso contrario, los errores materiales solo darán lugar a su rectificación pero manteniéndose invariable la baja proporcional resultante en la adjudicación.

En caso de contradicción entre los planos y el PCTP prevalecerá lo dispuesto en este último y ambos documentos prevalecerán sobre el PCTG.

Lo mencionado en el PCTP y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y esta tenga precio en el contrato.

Las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, antes de la iniciación de la obra, deberán reflejarse en el Acta de Comprobación del Replanteo con su posible solución.

Las omisiones en los planos y en el PCTP o en las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra, de

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos, y que, por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y en el PCTP, con independencia del criterio que se utilice para su abono.

2.7.2.- CARACTER CONTRACTUAL DE LA DOCUMENTACION

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios que el Ayuntamiento entregue al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informático. Obligatoriamente, tendrán carácter contractual los siguientes documentos del Proyecto:

- a) Los planos
- b) El PCTG y el PCTP.
- c) Los Cuadros de Precios.

Asimismo podrá tener carácter contractual el Acta de Comprobación del Replanteo y los plazos parciales que puedan haberse fijado al aprobar el Programa de Trabajos. Para ello, será necesario que dichos documentos sean aprobados por el Ayuntamiento. En el caso de estimarse necesario durante la redacción del Proyecto el calificar de contractual cualquier otro documento del mismo, se hará constar así en el Pliego de Condiciones Administrativas estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales.

Los datos sobre informes geológicos y geotécnicos, reconocimientos, sondeos, procedencia de materiales (a menos que tal procedencia se exija en el PCTP), ensayos, condiciones locales, diagramas de ejecución de las obras, estudios de maquinaria, estudios de programación, de condiciones climáticas e hidrológicas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos o en los Anejos a la misma, son documentos informativos.

Los documentos anteriormente indicados, representan una opinión fundada del Ayuntamiento. Sin embargo, ello no supone que este se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y en consecuencia deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

En base a lo anterior, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, y a la ejecución de las obras, y que sean de su incumbencia obtener.

2.8.- REPLANTEOS

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2.8.1.- COMPROBACION DEL REPLANTEO

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, que se sujetará a las reglas determinadas en el Reglamento General de Contratación del Estado. El acta de Comprobación del Replanteo reflejará los siguientes extremos:

- 1) La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.
- 2) Especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra.
- 3) Especial y expresa referencia a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios.
- 4) Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.
- 5) Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo. El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el libro de Ordenes.

La Comprobación del Replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializados en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

Los datos, cotas y puntos fijados, se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación de Replanteo que se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

2.8.2.- REPLANTEOS

A partir de la comprobación del Replanteo de las obras, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista, excepto aquellos replanteos que el PCTP establezca concretamente que deben ser realizados directamente por el Ayuntamiento.

El Director comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y este no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director, la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de este en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este PCTG y en el PCTP. Los perjuicios que ocasionaren los

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de este, en la forma que indicare el Director.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas. Todos los medios materiales y de personal citados, tendrán la cualificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases del replanteo y el grado de tolerancia geométricas fijado en el presente PCTG y en el PCTP, de acuerdo con las características de la obra.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable, suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteos que realice directamente el Ayuntamiento y para las comprobaciones de los replanteos que realice el Contratista, este proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares para la ejecución de los pilares de triangulación, hitos, señales y demás puntos topográficos a materializar en el terreno.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por el Ayuntamiento, para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados, lo que comunicará por escrito al Director, y este dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

2.9.- PROGRAMACION

2.9.1.- PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos, en las condiciones que se indican más adelante, siempre que se dé cualesquiera de las siguientes circunstancias:

- a) Presupuesto de ejecución por contrata igual o superior a 300.000 euros
- b) Plazo de ejecución igual o superior a se (6) meses.
- c) Cuando así lo indique expresamente el PCTP del proyecto.

El Programa de Trabajos deberá proporcionar la siguiente información:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

1-Estimación en días calendario de los tiempos de ejecución de las distintas actividades, incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de las distintas partes o clases de obra definitiva.

2-Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajos incluirá todos los datos y estudios necesarios para la obtención de la información anteriormente indicada, debiendo ajustarse tanto la organización de la obra como los procedimientos, calidades y rendimientos a los contenidos en la oferta, no pudiendo en ningún caso ser inferior a la de estos.

El Programa de Trabajos habrá de ser compatible con los plazos parciales establecidos en el PCTP, y tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deban ser tenidas en cuenta en toda obra según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presenten.

Los gráficos de conjunto del Programa de Trabajos serán diagramas de barras que se desarrollarán por los métodos PERT, CPM o análogos según indique el PCTP o el Director.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección precise para proceder a los trabajos de replanteo y a las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que le correspondan.

El Programa de Trabajos debe presentarse al Director en el plazo de un (1) mes a contar desde el día siguiente a aquel en que tuviere lugar la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El Director resolverá sobre el programa presentado dentro de los treinta (30) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al Programa de Trabajos presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato. En particular, el Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que el Ayuntamiento fije a la vista del Programa de Trabajos.

El Director podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajos cuando este sea obligatorio, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de estas certificaciones.

El Programa de Trabajos será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea este requerido para ello por la Dirección debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte el Director, tanto para la redacción del Programa inicial como en las sucesivas revisiones y actualizaciones. No obstante, tales

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en el contrato.

Todos los gastos que originare el cumplimiento del presente Artículo están incluidos en los precios del contrato, por lo que no serán objeto de abono independiente.

2.9.2.- PROGRAMA DE PLANOS DE CONSTRUCCION

El PCTP podrá establecer, cuando la índole de la obra así lo requiera la obligación del Contratista de elaborar un programa de los principales planos que se propone entregar de acuerdo con lo establecido en este pliego, con indicación de la fecha de entrega de cada uno de estos planos.

Cada tres (3) meses, mientras dure el contrato, el Contratista revisará el Programa de Planos y someterá a la aprobación del Director la revisión efectuada, si no precisare modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificado suscrito por su Delegado. Esta revisión o certificación deberá realizarse de manera simultánea a la correspondiente al Programa de Trabajos.

2.10.- ACCESIBILIDAD Y COMUNICACION

2.10.1.- ACCESO A LAS OBRAS

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte tales como carreteras, caminos, sendas, pasarelas, planos inclinados, montacargas para acceso de personas, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas vías de comunicación e instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente a las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado. El Ayuntamiento se reserva el derecho de que determinadas carreteras, sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista, puedan ser utilizadas por si mismo o por otros contratistas para la realización de trabajos de control de calidad, auscultación, reconocimientos y tratamientos del terreno, sondeos, inyecciones, anclajes, cimentaciones indirectas, montaje de elementos metálicos, mecánicos, eléctricos y de otros equipos de instalación definitiva.

El Ayuntamiento se reserva el derecho a que aquellas carreteras, caminos, sendas e infraestructuras de obra civil de instalaciones auxiliares de transporte, que el Director considere de utilidad para la explotación de la obra definitiva o para otros fines que el Ayuntamiento estime conveniente, sean entregadas por el Contratista al término de su utilización por este, sin que por ello el contratista haya de percibir abono alguno.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2.10.2.- ACCESO A LOS TAJOS

El presente Artículo se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Dirección se reserva el derecho para sí misma y para las personas autorizadas por el Director, de utilizar todos los accesos a los tajos construidos por el Contratista, ya sea para cumplir las funciones a aquella encomendadas, como para permitir el paso de personas y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.

El Director podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos, si así lo estima necesario, para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Todos los gastos de proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos, serán de cuenta del Contratista no siendo por tanto, de abono directo.

2.11.- INSTALACIONES Y MAQUINARIA

2.11.1.- INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo, excepto en el caso de que figuren en el PCTP como unidades de abono independiente.

Se consideran instalaciones auxiliares de obra las que sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- a) Oficinas ay laboratorios de la Dirección.
- b) Instalaciones de transporte, transformación y distribución de energía eléctrica y de alumbrado.
- c) Instalaciones telefónicas y de suministro de agua potable e industrial.
- d) Instalaciones para servicios del personal.
- e) Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- f) Oficinas, laboratorios, almacenes, talleres y parques del Contratista.
- g) Instalaciones de áridos, fabricación, transporte y colocación del hormigón, fabricación de mezclas bituminosas.
- h) Cualquier otra instalación que el Contratista necesite para la ejecución de la obra.

Se considerarán como obras auxiliares las necesarias para la ejecución de la obras definitivas que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- a) Obras para el desvío de corrientes de aguas superficiales tales como ataguías, canalizaciones, encauzamientos, etc.
- b) Obras de drenaje, recogida y evacuación de las aguas en las zonas de trabajo.
- c) Obras de protección y defensa contra inundaciones.
- d) Obras para agotamientos o para rebajar el nivel freático.
- e) Entibaciones, sostenimientos y consolidación del terreno en obras a cielo abierto y subterráneas.
- f) Obras provisionales de desvío de la circulación de personas o vehículos, requeridas para la ejecución de las obras objeto del contrato.

Durante la vigencia del contrato, serán de cuenta y riesgo del Contratista el funcionamiento, la conservación y el mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.

2.11.2.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

El Contratista, está obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajos conforme a lo establecido en este Pliego, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la inteligencia que no podrá retirarse sin consentimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquel estime han de alterar el Programa de Trabajos.

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de trabajos, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otro que lo sean. El Contratista no podrá reclamar, si en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria de los equipos o de las plantas y los medios auxiliares, calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo respecto de sus previsiones.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente artículo, se consideraran incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

2.12.- ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES

2.12.1.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

El Contratista debe instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, indique el presente PCTP o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

2.12.2.- ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este PCTG y en el PCTP correspondiente y siguiendo, en todo, caso las indicaciones que pudiera hacer el Director.

El promotor se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en los lugares que aquel indique de los materiales procedentes de excavaciones, levantados o demoliciones que considere de utilidad, abonando, en su caso, el transporte correspondiente.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de sus accesos, obras y medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de las aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales. Será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.

Será de responsabilidad y cuenta del Contratista, la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinadas para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por el promotor.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

2.13.- METODOS CONSTRUCTIVOS

2.13.1.- METODOS DE CONSTRUCCION

El Contratista podrá emplear cualquier método de construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este PCTG ni a las del PCTP correspondiente. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear con el Programa de trabajos. El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa del Director, reservándose este el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales acompañara a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una prescripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte del Director, no responsabilizará a este de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo necesario. Tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras persona u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

2.13.2.- SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción Definitiva en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato. El modo,

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y este deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. El Director podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad, no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

2.13.3.- TRABAJOS NOCTURNOS

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente el Ayuntamiento salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, y a nivel de oferta de licitación, podrá considerar dicha posibilidad si acompaña a su oferta las autorizaciones necesarias, en base a la naturaleza de la zona afectada por la realización de las obras, que le permitan realizar estos trabajos, o si estuviese indicado expresamente en el PCTP correspondiente.

Con independencia de lo anterior el Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajos parciales correspondientes a aquellas actividades que se pretendan realizar con trabajos nocturnos. A este fin, presentará junto con el Programa de Trabajo parcial, las autorizaciones necesarias que le permitan realizar dichas actividades.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto los que fije el Director, a fin de que bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de la obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

2.14.- CONTROL DE CALIDAD

2.14.1.- GENERALIDADES

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que este disponga.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Previamente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarca los cuatro aspectos del control indicados en el párrafo anterior, esto es:

- Recepción de los materiales.
- Control de ejecución.
- Control de Calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración del Programa de Control de Calidad las especificaciones contenidas en el Proyecto así como las indicadas en este PCTG. La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas corresponden a la Dirección, la cual utilizará los servicios de control de calidad contratados por el promotor.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y prueba <in situ> e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los Laboratorios de Control de Calidad municipales, previamente a su traslado a los citados Laboratorios.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades al Director para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita del Director, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara este.

Los gastos derivados del control de calidad de la obra que realicen la Dirección o los Servicios específicamente encargados del control de calidad de las obras municipales, serán por cuenta del Contratista en los límites previstos en la legislación vigente.

No obstante lo anteriormente indicado, el Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independiente del realizado por el Ayuntamiento.

Los gastos derivados de este control de calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de este y estarán incluidos en los precios del contrato o siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

2.14.2.- RECEPCION DE LOS MATERIALES

Los materiales que hayan de constituir parte integral de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en lo medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en es PCTG y en el PCTP.

El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el PCTG o en el PCTP, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad del promotor para comprobar en todo momento de manipulación, almacenamiento o acopio de dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

Si el PCTP fijara la procedencia para determinados materiales, el Contratista estará obligado a obtenerlos de esta procedencia. Si el Director modificase dicha procedencia se redactará un precio nuevo.

Si durante las excavaciones de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección podrá autorizar el cambio de procedencia. En los casos en que el PCTP no fijará determinadas zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales naturales a emplear en la ejecución de las obras, el Contratista los elejirá bajo su única responsabilidad y riesgo.

Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección considerase que la información no es suficiente, el Director podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa, por otros que cumplan satisfactoriamente al fin a que se destinan.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

De cada uno de los materiales a ensayar, analizar o probar, el Contratista suministrará a sus empresas las muestras que en cantidad, forma, dimensiones y características establezca el Programa de Control de Calidad.

Asimismo y siempre que así indique expresamente el presente PCTG o el PCTP correspondiente, el Contratista está obligado a suministrar a su costa los medios auxiliares necesarios para la obtención de las muestras, de manipulación y transporte.

2.14.3.- MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este PCTG o en el PCTP correspondiente, o no tuviera la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para que este, a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destinen.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados han sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

2.14.4.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos estos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

El Contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden del Ayuntamiento o vicios del proyecto, salvo que este haya sido presentado por el Contratista en la licitación si esta se hubiese convocado bajo la figura de Concurso de Proyecto y Obra.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la

Recepción Definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Si la Dirección ordenara la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de este a reclamar ante el Ayuntamiento en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

Si la dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer al Ayuntamiento la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados por el promotor, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La dirección, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipos y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso sufrido.

2.15.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o la preceptiva aprobación del Director o del órgano competente del promotor, en su caso, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remonición, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen de la ejecución de trabajos no autorizados.

2.16.- CONSERVACION DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su Recepción Provisional, todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como las carreteras, accesos y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su Recepción Provisional, no serán de abono, salvo que expresamente, y para determinados trabajos, se prescriba lo contrario en el PCTP. Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por el Director y disponer de la oportuna señalización.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Inmediatamente antes de la Recepción Provisional de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirando las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria del Director, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

CONDICIONES ECONOMICAS-ADMINISTRATIVAS

3.1.- VALORACION DE LA OBRA EJECUTADA

3.1.1.- MEDICION DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección realizará mensualmente, y en la forma que establezca el PCTP, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior. El Contratista o su Delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones. Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del Ayuntamiento sobre el particular. Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud, expresados en unidades del sistema métrico o por el número de unidades iguales, de acuerdo a como figuran especificada en los Cuadros de Precios y en la definición de los Precios Nuevos aprobados en el curso de las obras, si lo hubiese.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra y, cuando esto no sea posible, por medición sobre planos de perfiles transversales o sobre planos acotados, tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidos los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director.

Cuando el PCTP indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Solamente podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente la autorice el PCTP. En este caso, los factores de conversión estarán en dicho PCTP, o en su defecto, lo serán por el Director.

3.1.2.- PRECIOS UNITARIOS DE CONTRATO

El Departamento de Programación y Control de AUI redactará con carácter anual y en base a los criterios que se exponen en los párrafos siguientes, un Cuadro de Precios aplicable a los proyectos de obra nueva que se redacten, durante cada año en el AUI, que se someterá a la aprobación de la Comisión de Gobierno.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basarán en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Se consideran costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) 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.
- d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se consideran costes indirectos:

- e) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc.
- f) Los gastos de personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los epígrafes e y f de este Artículo, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorado de unidades de obra o en partidas alzadas.

En el caso de que surja la necesidad de incluir precios no previstos en el Cuadro de Precios del Proyecto que, con el título de Cuadro de Precios Complementarios, se considerará a todos los efectos contractuales incluido en aquel.

Siempre que el facultativo redactor del Proyecto lo estime oportuno, podrá confeccionar Precios Compuestos para abonar determinadas partes de obra.

En estos casos, se deberán definir, exhaustivamente, la totalidad de las unidades de obra parciales que son abonados con dicho Precio Compuesto. Estos Precios Compuestos deberán también incluirse en el Cuadro de Precios Complementario.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El Contratista no podrá efectuar ninguna reclamación en el caso de que, al intentar componer el valor de un Precio Compuesto, aplicando los precios incluidos en el Cuadro de Precios del Proyecto a las mediciones realmente obtenidas de cada una de las unidades parciales que son abonadas por dicho Precio Compuesto, resulte un importe superior al establecido en el Cuadro de Precios Complementario.

3.1.3.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se abonarán conforme se indique en el PCTP. En su defecto, se considerarán, a los efectos de su abono:

- a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.
- b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del Proyecto y no son susceptibles de medición según el PCTP.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Para que la introducción de los Precios Nuevos así determinados no se considere modificación del Proyecto, habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- 1- Que el Ayuntamiento haya aprobado, además de los Precios Nuevos, la justificación y descomposición del Presupuesto de la partidaalzada.
- 2- Que el importe total de dicha partidaalzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los Cuadros de Precios como los Precios Nuevos de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el Proyecto.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos y obras que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de que el PCTP pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partidaalzada de abono íntegro no figuren en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación del Estado.

Las partidas alzadas de abono íntegro, deberán incluirse en los Cuadros de Precios del Proyecto.

3.1.4.- VALORACION DE LA OBRA EJECUTADA

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada a que se refiere el Artículo 16.11 y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que el Ayuntamiento hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en letra en el cuadro de precios unitario del Proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente PCTG para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abono a cuenta del equipo puesto en obra.

El resultado de la valoración, obtenido de la forma expresada en el párrafo anterior, recibirá el nombre de Presupuesto de Ejecución Material.

El presupuesto de ejecución por Contrata se obtendrá incrementando el de Ejecución Material en los siguientes conceptos para obtener el Presupuesto de Ejecución Material:

1º- Gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato, cifrados en los siguientes porcentajes aplicados sobre el Presupuesto de Ejecución Material.

a) El trece por ciento (13%) en concepto de gastos generales de la Empresa, gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato.

b) El seis por ciento (6%) en concepto de beneficio industrial del Contratista.

Estos dos porcentajes serán englobados en uno único del diecinueve por ciento (19%) bajo el epígrafe de gastos y beneficio industrial.

2º- El Impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, cuyo tipo se aplicará sobre la suma del Presupuesto de Ejecución material y los gastos de estructura reseñados en el apartado 1º de este párrafo.

El presupuesto de las obras realizadas por Administración se obtendrá incrementando el de Ejecución Material de las mismas en los siguientes conceptos para obtener el Presupuesto de Ejecución por Administración:

1º- El catorce por ciento (14%) en concepto de gastos generales y beneficio industrial.

2º- El impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, cuyo tipo se aplicará sobre la suma del Presupuesto de Ejecución Material y los gastos reservados en el apartado 1º de este párrafo.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El valor mensual de la obra ejecutada, se obtendrá sumando el Presupuesto de Ejecución por Contrata afectado por el coeficiente de adjudicación y el Presupuesto de Ejecución por Administración sin afectar a este último presupuesto por dicho coeficiente.

Las certificaciones se expedirán mensualmente tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de quince (15) días contados a partir del de recepción de los expresados documentos. En su defecto y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, a sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por el Ayuntamiento.

3.2.- OBRAS CONSTRUIDAS EN EXCESO O EN DEFECTO

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso en que no sea posible, o aconsejable, a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos. Aún cuando los excesos sean inevitables a juicio del Director, o autorizados por este, no serán de abono si dichos excesos o sobreanchos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o si en las prescripciones relativas a la medición y abono de la unidad de obra en cuestión así lo estableciere este PCTG o el PCTP correspondiente.

Únicamente serán de abono los excesos de obra sobreanchos inevitables que de manera explícita así lo disponga el PCTP, y, en las circunstancias, procedimiento de medición, límites y precio, aplicable que dicho PCTP determine.

Si en el PCTP o en los Cuadros de Precios no figurase precio concreto para los excesos sobreanchos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

3.2.1.- OBRAS EJECUTADAS EN DEFECTO

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Si la obra realmente ejecutada tuviere dimensiones inferiores a las definidas en los planos la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente, aún cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión, establecidas en este PCTG o en el PCTP, prescribiesen su medición sobre los planos de Proyecto.

3.2.2.- OBRAS INCOMPLETAS

Cuando como consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en los Cuadros de Precios.

3.3.- ABONOS A CUENTA

3.3.1.- ABONOS A CUENTA POR MATERIALE ACOPIADOS

Cuando no haya peligro de que los materiales recibidos como útiles y almacenados en la obra o en los almacenes autorizados para su acopio, sufran deterioro o desaparezcan, se podrá abonar al Contratista hasta el setenta y cinco por ciento (75%) de su valor, incluyendo tal partida en la relación valorada mensual y teniendo en cuenta este adelanto para deducirlo más tarde del importe total de las unidades de obra en que queden incluidos tales materiales.

Para realizar dicho abono será necesario la constitución previa correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Contratación del Estado. Salvo lo que establece el PCTP, el Director apreciará el riesgo y fijará el porcentaje correspondiente.

3.3.2.- ABONOS A CUENTA POR INSTALACIONES Y EQUIPOS

Podrán concederse abonos a cuenta, con las garantías previstas en el Artículo 143 del Reglamento General de Contratación del Estado, por razón del equipo y de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, si son propiedad del Contratista, se hallan en disposición de ser utilizados y dicha utilización ha de tener lugar en plazo inmediato de acuerdo con el programa de Trabajos.

En todo caso, estos abonos requerirán petición expresa del Contratista, previo el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que acredite la propiedad de las instalaciones y equipo de que se trate.
- b) Que se comprometa por escrito a destinar exclusivamente a la obra la instalación o equipo de que se trate y a no retirarlos hasta tanto que sea autorizado para ello por el Director.
- c) Que haya presentado un programa de Trabajos con indicación expresa de las instalaciones y equipo necesarios en cada una de las fases de la ejecución de la obra.
- d) Que, a juicio del Director, resulten los mismos apropiados al fin a que se destinan en número, calidad, características y estado de conservación.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

e) Que cada uno de sus elementos este descrito detalladamente e identificado y valorado contradictoriamente en el Acta correspondiente suscrita por el Contratista y el Director.

3.3.3.- DEDUCCIONES PARA EL REINTEGRO DE LOS ABONOS A CUENTA POR INSTALACIONES Y EQUIPO

El reintegro de los abonos en cuenta concedidos sobre las operaciones preparatorias a que se refiere el Artículo anterior, se efectuará deduciendo de las certificaciones de obra ejecutada expedidas a partir de la fecha de la concesión de aquellos, un porcentaje del importe de las mismas que fijará el Director de modo que permita el reintegro del abono a cuenta antes de terminarse la obra y que, por lo tanto, será superior al tanto por ciento que el abono a cuenta presente sobre el resto de la obra que falta por ejecutar en la fecha de la concesión.

Con posterioridad, la Dirección podrá acordar que estos reintegros se cancelen en menos periodo de tiempo, cuando las circunstancias así lo aconsejen. Las deducciones en las certificaciones para estos reintegros son totalmente independientes de otros descuentos que pudieran efectuarse sobre aquellas por cualquier concepto.

En caso de resolución del contrato será inmediatamente exigible el reintegro total a cuenta concedido, cualquiera que sea la causa de aquella.

3.4.- PENALIDADES

3.4.1.- CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos fijados para la ejecución sucesiva de contrato y el general para su total realización.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o este hubiera quedado incumplido, el Ayuntamiento podrá optar indistintamente por la resolución del contrato, con pérdida de fianza o por la imposición de las penalidades que se establecen en este Artículo.

Cuando exista incumplimiento del plazo por causas imputables al Contratista, y el Ayuntamiento opte por la imposición de penalidades, deberá conceder la ampliación del plazo que estime resulte necesario para la terminación de las obras.

Las penalidades por incumplimiento de los plazos parciales no son acumulables entre sí, ni tampoco a las que pudieran corresponder por incumplimiento del plazo total, excepto las debidas a incumplimiento de plazos parciales que correspondan a las Recepciones Provisionales previstas en este pliego, que quedarán firmes y definitivas.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Consecuentemente, al incumplir un plazo parcial o el plazo total, la penalidad a él correspondiente absorberá las que hayan tenido lugar anteriormente, con el carácter de no acumulables, hasta que sean liquidadas e incluso procediéndose a la devolución de la diferencia si el montante de las ya impuestas resultase superior al que corresponde por último plazo incumplido.

Si se han producido Recepciones Provisionales Parciales al amparo de este pliego, el plazo final operará exclusivamente como último plazo parcial.

Los importes de las penalidades por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obras que se produzcan.

La aplicación y el pago de estas penalidades no excluye la indemnización a que el Ayuntamiento pueda tener derecho por daños y perjuicios ocasionados con motivo del retraso imputable al Contratista.

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista y este ofreciera cumplir sus compromisos dándoles prórroga del tiempo que se le había designado, se concederá por el promotor un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido a no ser que el Contratista pidiera otro menor.

La petición de prórroga por parte del Contratista deberá tener lugar en un plazo máximo de un (1) mes desde el día en que se produzca la causa originaria del retraso, alegando las razones por las que estime no le es imputable y señalando el tiempo probable de su duración a los efectos de que el promotor pueda oportunamente, y siempre antes de la terminación del plazo del contrato, resolver sobre la prórroga del mismo, y sin perjuicio de que una vez desaparecida la causa se reajuste el plazo al tiempo realmente perdido.

En el caso de que el Contratista no solicitase prórroga en el plazo anteriormente señalado se entenderá que renuncia a su derecho, quedando facultado el promotor para conceder, dentro del mes último de vigencia del contrato, la prórroga que estime conveniente con imposición si procede, de las penalidades establecidas en este Artículo, salvo que considere más aconsejable esperar a la terminación del plazo para proceder a la resolución del contrato.

3.4.2.- VALORACION DE UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSA PERO ADMISIBLE

Además de las fórmulas establecidas en el presente PCTG, el PCTP podrá establecer fórmulas concretas para fijar la depreciación a aplicar sobre aquel volumen de obra ejecutada que estuviese representado por el resultado de algún ensayo preceptuado de control de calidad, cuyo valor, sin alcanzar el mínimo exigido este suficientemente cerca de este como para que dicha obra pueda ser calificada como aceptable, y siempre que supere un límite por debajo del cual, la obra debe ser rechazada.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Lo establecido en el párrafo anterior solo podrá aplicarse cuando, a criterio del Director, el cumplimiento de las especificaciones que afecten a una determinada unidad de obra, no implique pérdida significativa en la funcionalidad y seguridad y no sea posible subsanarla a posteriori.

3.4.3.- CREDITO DE LAS OBRAS

El Contratista deberá tener especial cuidado en que el importe de las obras que realice no sobrepase el crédito aprobado por las mismas.

En tal sentido, deberá suspender su gestión en el momento en que estime que la continuación de la misma supondrá un coste superior al Presupuesto de Adjudicación.

En tal caso, dará cuenta de ello a la Dirección, no reanudando los trabajos hasta recibir orden escrita autorizándole a ello.

Si el Contratista realizará obras por valor superior al crédito aprobado sin haber satisfecho este requisito, se considerará que lo ha hecho por su cuenta y riesgo y sin derecho a reclamar por ellas cantidad alguna al promotor.

3.5.- REVISION DE PRECIOS

La revisión de precios se regirá por las disposiciones legales vigentes en la fecha de licitación de las obras.

3.6.- REVISION DE PRECIOS

Las certificaciones de obra se regirán por las normas vigentes en el A.U.I. durante el desarrollo de los trabajos contratados.

Las certificaciones se expedirán mensualmente, y serán comprensivas de meses naturales salvo la primera, la última, la de liquidación y sus homólogas en caso de interrupción y suspensión.

3.7.- INTERRUPCION Y SUSPENSIONES

3.7.1.- INTERRUPCION DE LAS OBRAS

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que no va a exceder ni de (6) meses, ni de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, se extenderá un Acta de Interrupción firmada por el Director y el Contratista.

En la referida Acta se enumerarán, exhaustivamente, las causas de la interrupción.

El Acta de Interrupción se incorporará al expediente administrativo de la obra de que se trate y se elevará a la Comisión de Gobierno para que adopte la resolución que proceda.

Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.

Si la interrupción fuera motivada por causa imputable al Contratista, el incumplimiento de los plazos parciales o de total, deja en suspenso la aplicación de la cláusula de revisión de obra

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

ejecutada en demora, que se abonará, por tanto, a los precios primitivos del Contrato. Sin embargo, cuando restablezca el ritmo de ejecución determinado por los plazos parciales, recuperará a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

Cuando se produjera la interrupción por causas no imputables al Contratista, si este solicitara dentro del plazo contractual de ejecución de la obra prórroga del mismo, podrá concedérsele un plazo igual al de interrupción salvo que solicite uno menor.

3.7.2.- SUSPENSION DE LAS OBRAS

Si el Ayuntamiento acordara paralizar la ejecución del contrato, se formalizará mediante Acta de Suspensión, firmada por el Director y el Contratista, en la que se reflejarán las causas motivadoras de la suspensión.

Si el promotor decidiese la suspensión definitiva de las obras, el Contratista tendrá derecho al valor de las efectivamente realizadas, a la revisión de precios prevista por la parte de obra ejecutada y al beneficio industrial del resto.

En el caso de que la suspensión fuera de carácter temporal, por tiempo superior a la quinta (5ª) parte del plazo total del contrato o que excediera de seis (6) meses, el Contratista tendrá derecho a revisión de precios de la obra ejecutada y a la indemnización de los daños y perjuicios que se le hubiesen irrogado por esta causa.

Si la suspensión fuera por plazo inferior, solo tendrá derecho a la revisión de precios.

En uno y otro caso, se aplicarán los coeficientes que correspondan a las fechas en que se ejecuten las obras.

3.8.- PRECIOS NUEVOS

Cuando el promotor juzgue necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear en la ejecución de alguna unidad de obra de la que figura precio unitario en el contrato y ello no suponga un cambio de naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, el Contratista estará obligado a aceptar el Precio Nuevo fijado por el promotor, a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia.

En el caso en que el valor de la dimensión o de la característica que se trata de modificar esté comprendido entre los correspondientes a los de dos unidades de obra del mismo tipo cuyos precios figuren en el Cuadro de Precios del contrato, el Precio Nuevo a que se refiere el párrafo anterior estará comprendido entre los de estas unidades de obra, y se calculará interpolando en función de los precios de mercado del material básico que se modifica.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Si se tratase de una dimensión o característica no acotada correspondientes a precios existentes en el Cuadro de Precios, la determinación de Precio Nuevo se realizará por extrapolación, en función de los precios de mercado.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el contrato o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por el Ayuntamiento a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista en trámite de audiencia. Si este no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra y el Ayuntamiento podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

En cualquier caso, los costes que se utilizarán para la fijación de Precios Nuevos serán los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación del contrato.

Los Precios Nuevos, una vez aprobados por el Ayuntamiento, se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los Cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

3.9.- PROYECTOS ADICIONALES

Cuando sobrevenga la necesidad de redactar un Proyecto adicional, el Director ordenará la paralización inmediata de las obras.

Sin embargo, en el supuesto de que razones de índole económica o social aconsejaren su continuación el jefe de Departamento municipal al que este escrito el Director, lo pondrá en conocimiento del Concejal Delegado del A.U.I. quien, en trámite de urgencia, podrá elevar propuesta a la Comisión de Gobierno, que, con carácter previo a la redacción y aprobación del Proyecto Adicional, podrá autorizar que prosiga la ejecución de las obras hasta un máximo del veinte por ciento (20%) sobre el presupuesto inicialmente adjudicado. Del acuerdo adoptado se dará, en su caso, cuenta inmediata a la Intervención General, a efectos de conocimiento y de la oportuna previsión del gasto.

En el supuesto antedicho en las certificaciones de obra correspondientes figurarán las fechas reales de ejecución, aun cuando no sean expedidas hasta después de la adjudicación del Proyecto Adicional.

La redacción de Proyectos Adicionales, se realizarán durante la ejecución de las obras correspondientes al Proyecto Principal, o si esto no fuera posible, de forma inmediata a la terminación de aquel.

El Plazo de ejecución del Proyecto Adicional se sumará siempre al del Proyecto Principal, y en su caso al tiempo en que la obra hubiere estado interrumpida entre la ejecución de ambos.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las revisiones de precios que puedan tramitarse respecto del Proyecto Principal, serán siempre consideradas <a cuenta>. La revisión definitiva se efectuará sobre la liquidación final de la obra, considerados los dos Proyectos como si uno solo se tratara.

La recepción de las obras será única para ambos Proyectos.

Los Proyectos Adicionales, con anterioridad a su aprobación por el Órgano competente, deberán ser informados por la Intervención General.

3.10.- MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS

Ni el Contratista ni el Director podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del presupuesto correspondiente.

Exceptuándose aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la Liquidación, siempre que no representen un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) de precio del contrato.

No obstante, cuando posteriormente a la producción de algunas de estas variaciones, hubiere necesidad de introducir en el Proyecto modificaciones de otra naturaleza, habrán de ser recogidas aquellas en la propuesta a elaborar, sin esperar para hacerlo a la Liquidación de las obras.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros.

La Dirección deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes al Ayuntamiento, a fin de que este incorpore el expediente de autorización del gasto correspondiente.

3.11.- RECEPCION PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de la Recepción Provisional de las mismas, la cual se realizará de acuerdo con lo establecido en el Artículo 54 de la Ley de Contratos del Estado y las disposiciones específicas aprobadas por el promotor.

Podrán ser objeto de recepción Provisional aquellas partes de obra que deban ser ejecutadas en los plazos parciales establecidos en el Contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Director las dará por recibidas provisionalmente y se entregarán al uso público o servicio correspondiente.

La recepción Provisional se formalizará mediante un Acta que será firmada por el Director y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El plazo de garantía se establecerá siempre en el PCTP atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra, y no podrá ser inferior a un (1) año, salvo casos especiales.

En los casos en que haya lugar a Recepciones Provisionales parciales, el plazo de garantía de las partes comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas Recepciones Provisionales parciales.

3.12.- LIQUIDACION

3.12.1.- MEDICION GENERAL

El Director citará al Contratista, o a su Delegado, fijando la fecha en que, ha de procederse a la medición general para la liquidación de la obra ejecutada.

El Contratista o su Delegado, tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si, por causas que el sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden al resultado de aquella medición ni acerca de los actos del Ayuntamiento que se basen en el resultado, sino previa la alegación y justificación fehaciente de inimputable de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación del Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Incidencias, si lo hubiera, el de Ordenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el Contratista.

Las reclamaciones que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general, las dirigirá por escrito al promotor por conducto del Director, el cual las elevará a aquel con su informe.

3.12.2.- LIQUIDACION DE LAS OBRAS

El Director formulará la liquidación de las obras aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato. Los reparos que estime oportuno hacer el Contratista a la vista de la liquidación, los dirigirá por escrito, al promotor de la forma establecida en el último párrafo del apartado anterior, y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

3.13.- RECEPCION DEFINITIVA

Dentro de los diez (10) días siguientes al cumplimiento del plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva de las obras, la cual se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo 55 de la Ley de Contratos del Estado y las Disposiciones específicas apuntadas por el promotor.

Solo podrán ser definitivamente recibidas las obras ejecutadas conforme al proyecto y en perfecto estado. Si la obra se arruina con posterioridad a la recepción definitiva por vicios ocultos de la

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá este de los daños y perjuicios en el término de quince (15) años.

Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

3.14.- CALIFICACION DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

El Director, propondrá la calificación que haya merecido la ejecución de las obras. Esta propuesta calificará de deficiente, regular o buena la citada ejecución, y se elevará a aprobación de la Comisión de Gobierno, previa audiencia del interesado.



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

4.1.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

4.1.1.- DEFINICION.-

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación.

4.1.2.- EJECUCION DE LAS OBRAS.-

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

El espesor a excavar para la extracción de la tierra vegetal, será el fijado en el Proyecto o el ordenado por el Director.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm.) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, del Director. Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

cuidadosamente, a disposición del promotor, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m.).

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se trasportarán a un vertedero.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

4.1.3.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en el PCTP.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

4.1.4.- MEDICION Y ABONO.

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) sobre el terreno. Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados.

Si en los documentos del Proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que, a los efectos de medición y abono, será considerada como excavación a cielo abierto, y por lo tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

4.2.- ESCARIFICACION Y COMPACTACION DEL FIRME EXISTENTE

4.2.1.- DEFINICION.-

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen.

4.2.2.- EJECUCION DE LAS OBRAS.-

Escarificación

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director.

Retirada de productos

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero.

Adición de nuevos materiales y compactación

Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el PCTP.

4.2.3.- MEDICION Y ABONO

La escarificación y compactación del firme existente se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

4.3.- EXCAVACION EN EXPLANACION

4.3.1.- DEFINICION.-

Excavación en explanación es la excavación a cielo abierto para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

4.3.2.- EJECUCION DE LAS OBRAS.-

Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y PCTP y a lo que sobre el particular ordene el Director.

El orden y la forma de ejecución se ajustarán a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Sostenimiento y entibaciones

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Director.

Con independencia de lo anterior, el Director podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos, o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

Evacuación de las aguas y agotamientos

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada, convenientemente y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

El Contratista tendrá especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Empleo de productos de excavación

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director, y se transportarán directamente a las zonas previstas o a las que, en su defecto, señale el Director.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte deberán eliminarse.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Director. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director.

Excavación en roca

Las excavaciones en rocas se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, en la forma que ordene el Director.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El Director podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

Préstamos y caballeros

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director, con suficiente antelación la apertura de los citados préstamos a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular y superficies lisas que favorezcan la escurritía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el Director y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

4.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego.

Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Control geométrico

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y el PCTP.

Se comprobarán las cotas de replanteo de eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m. como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

4.5.- MEDICION Y ABONO.-

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las excavaciones para explanación se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

Si por conveniencia del Contratista, aun con la conformidad del Director, se realizarán mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será de abono al Contratista, salvo que dichos aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan sido expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por el Director.

No serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la evacuación de las aguas y agotamientos, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando por la importancia de los tres conceptos indicados así lo decidiera el Director, aplicándose para su medición y abono las normas establecidas en este Pliego.

4.6.- EXCAVACION EN ZANJA Y POZO

4.6.1.- DEFINICION.-

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósitos o lugar de empleo.

4.6.2.- EJECUCION.-

Generalidades

El Contratista notificará al Director de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que este pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director.

Una vez efectuado el replanteo de las zonas o pozos el Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación y continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director.

El Contratista realizará la excavación en zanja utilizando los métodos y los equipos de maquinaria adecuados para ejecutar las obras, en los plazos señalados en el Programa de Trabajos aprobado, y

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

con la calidad exigida en este Pliego y en el PCTP. Antes de iniciar las excavaciones el Contratista estará obligado a someter a la aprobación del Director el programa de excavaciones, los métodos que va a seguir y los equipos de maquinaria a emplear.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación.

Excavación del fondo de la zanja

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la zanja no deberá permanecer abierta a su rasante final más de ocho (8) días sin que sea colocada y cubierta la tubería o conducción a instalar en ella.

El Director podrá autorizar la excavación de la zanja en terreno meteorizable o erosionable, hasta alcanzar un nivel equivalente a treinta centímetros (0'30 m.) por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar en una segunda fase del resto de la zanja, hasta la rasante definitiva del fondo, dentro del plazo indicado, en el párrafo anterior.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas y hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya la cama o apoyo de la tubería o conducción; en los casos de huecos de profundidad mayor que el espesor de esta cama o apoyo, el tipo y calidad del relleno serán los que indique el

Director, en base a que no se produzcan asientos perjudiciales para la tubería o conducción.

Evacuación de las aguas y agotamientos

El Contratista tomará las precauciones precisas para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas.

El Contratista realizará los trabajos de agotamiento y evacuación de las aguas que irruman en la zanja, cualquiera que sea su origen.

El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación del hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurrir veinticuatro horas (24 h.) desde el hormigonado. Empleo de los productos de excavación. Caballeros

Los productos de excavación aprovechables para el relleno posterior de la zanja se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta del ancho necesario para evitar su caída, con un mínimo de 60 centímetros (0'60 m.) y dejando libres los caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

Pasos sobre la zanja. Instalaciones existentes

El Contratista estará obligado a realizar las obras manteniendo en perfecto funcionamiento los servicios e instalaciones existentes, tanto en superficie como en el subsuelo, debiendo cerciorarse

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

previamente de su situación y condiciones de funcionamiento. Deberá cumplimentar cuantas prescripciones dicten las autoridades de las que dependen dichos servicios o instalaciones.

El Contratista deberá mantener el servicio de caminos y demás vías de comunicación de uso público en la forma que establezcan los Planos, el PCTP u ordene el Director. Para ello construirá los desvíos necesarios, en las debidas condiciones de características geométricas y cargas de tráfico similares a las existentes.

Asimismo, el Contratista deberá mantener los accesos de carácter público o privado a las fincas e instalaciones, para lo cual llevará a efecto las medidas y obras auxiliares que sean precisas de conformidad con el Director.

Medidas de protección y seguridad

El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para evitar la caída de personas o del ganado en las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad del Director, este, por su parte, podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el Contratista, si lo considerase necesario.

Cuando se trate de excavaciones con explosivos se tendrá especial cuidado en el cumplimiento de lo establecido en materia de seguridad. En zonas pobladas se anunciarán las voladuras con suficiente antelación y se tomarán las medidas precisas, no solamente para impedir daños, sino también para evitar sobresaltos al vecindario y transeúntes.

Excesos inevitables

Los sobre anchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director.

Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (+ _ 5 cm.) respecto de las superficies teóricas.

4.6.3.-CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado.

Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Control geométrico

Su objeto es comprobar que el fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tienen la forma y dimensiones exigidos en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados.

Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas deberán ser refinadas por el Contratista a su costa y de acuerdo con las indicaciones del Director.

4.6.4.- MEDICION Y ABONO

La excavación en zanja y pozo se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación.

Si por conveniencia del Contratista, aun con la conformidad del Director, se realizarán mayores excavaciones que las previstas en ulterior relleno de dicha demasía, no será de abono al Contratista, salvo que dichos aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y haya sido expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por el Director.

No serán objetos de abono independientes de la unidad de excavación, la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la evacuación de las aguas y agotamientos, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando por la importancia de los tres conceptos indicados así lo decidiera el Director, aplicándose para su medición y abono las normas establecidas en este Pliego.

El empleo de maquinaria zanja dora, con la autorización de la Dirección, cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco devengará a favor del Contratista el derecho a percepción alguna por el mayor volumen excavado ni por el siguiente relleno.

4.7.- RELLENOS LOCALIZADOS

4.7.1.- DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones, para el relleno de espacios limitados materialmente por obras de fábricas o por el terreno natural o excavado, y que por sus reducidas dimensiones no es posible la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Las operaciones que comprenden las unidades de relleno localizado son:

- A. Preparación de la superficie de apoyo.
- B. Obtención transporte y descarga del material en su lugar de empleo.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

C. Extensión del material, por tongadas.

D. Humectación o desecación, si fuese preciso.

E. Compactación.

4.6.2.- EJECUCION.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán estos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el PCTP o, en su defecto, por el Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Salvo en el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutarán antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

4.7.3.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

El control se efectuará de acuerdo con lo establecido en el PCTP.

4.7.4.- MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre planos de perfiles transversales o sobre planos acotados tomados del terreno. No será de abono el volumen del relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables.

Los precios unitarios incluirán los costes de todas las operaciones señaladas en el apartado anterior.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

4.8.- TERMINACION Y REFINO DE LA EXPLANADA

4.8.1.- DEFINICION

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

4.8.2.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

4.8.3.- TOLERANCIAS DE ACABADO

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m.), y niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a Planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm.) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm.), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la obra.

Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con lo que se señala en este Pliego.

4.8.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Objeto

Comprobación geométrica de las superficies de base del firme, una vez terminada, en relación con los Planos del Proyecto.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Procedimiento

Se comprobarán las obras de replanteo del eje con miras cada veinte metros (20 m.), colocando estacas niveladas hasta cm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendientes transversales, colocando estacas en los bordes del perfil transversal de la base del firme.

Se dedicará especial cuidado en detectar las posibles irregularidades localizadas de la base del firme (hoyos y lomos). Esta operación se hará mediante examen visual detenido.

Interpretación de los resultados

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas reflejadas en los Planos de Proyecto, con las tolerancias antes definidas, o bien las condiciones ordenadas por el Director de las obras en caso de que este hubiera modificado previamente alguna de aquellas (caso de taludes inestables, etcétera).

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, atendiendo a las órdenes que en este sentido reciba del Director de las obras.

Las irregularidades localizadas se corregirán de acuerdo con las instrucciones que en cada caso particular del Director de las obras.

4.8.5.-MEDICION Y ABONO

La terminación y refino de la explanada se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos de perfiles transversales.

Si no hace referencia alguna a esta unidad en los documentos del Proyecto, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.

4.9.- BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

4.9.1.- DEFINICION

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

4.9.2.- MATERIALES

Condiciones Generales:

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extraídas.

Composición granulométrica:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La fracción cernida por el tamiz 0' 080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0' 40 UNE, en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente. El huso a emplear será indicado en el PCTP o el que, en su defecto, señale el Director de las obras.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

Calidad:

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

Plasticidad:

El material será no plástico.

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

4.9.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Preparación del material

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exige la dosificación en central.

Extensión de una tongada

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada se procederá la extensión de esta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

obtengan en los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Compactación de la tongada

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial la cual se continuará hasta que la densidad alcanzada sea al menos de un noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

El ensayo Próctor modificado se realizará según la Norma NLT-108/72.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m.) se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3m.) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista. De acuerdo con las instrucciones del Director.

Limitaciones de la ejecución

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

4.9.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

Control de los materiales

Tiene por objeto comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en este Pliego no sólo en el lugar de origen, sino también en el propio lugar de empleo.

Siguiendo las indicaciones del Director de las obras, tomar muestras del material una vez efectuadas las operaciones de preparación (machaqueo, clasificación, etc.) para efectuar los siguientes ensayos:

-Por cada 750 m³ de material:

1 Próctor modificado.

1 Granulométrico.

2 Equivalentes de arena.

-Por cada 1.500 m³ de material:

1 Determinación de límites de Atterberg.

-Por cada 4.500 m³

1 CBR de laboratorio.

1 Desgaste de los Ángeles.

2 Porcentajes de elementos con dos o más caras fracturadas de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los pliegos de Prescripciones Técnicas.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie, si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, se aprecian anomalías a juicio del Director de las obras.

Los procedimientos de control podrán ser los siguientes:

- Inspección visual.
- Observación del efecto del paso de un camión cargado sobre la superficie.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Repetición de los ensayos de densidad, establecidos para la unidad correspondiente a la superficie de asiento, en las zonas en que se presuma descompactación.
- Comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.
- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

En el caso de que se efectúen ensayos serán aplicados los mismos criterios de interpretación exigidos a la unidad que constituye la capa de asiento.

Control de extensión

Tiene por objeto vigilar y comprobar que la extensión de las tongadas cumple las condiciones establecidas.

Se utilizarán los siguientes procedimientos:

- Controlar a "grosso modo" el espesor, anchura y pendiente transversal de las tongadas.
- Vigilar la temperatura ambiente.
- Vigilar que no se produzca segregación o contaminación durante la extensión.

Cuando la temperatura ambiente desciende del límite marcado se suspenderán los trabajos.

La operación de extensión se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación y se procederá a efectuar las correcciones necesarias para impedirlo. En las zonas ya extendidas, donde se aprecie contaminación o segregación en un examen visual, se tomarán muestras y repetirán los ensayos de granulometría y equivalente de arena y si estos diesen resultados desfavorables se procederá a levantar el área afectada y a sustituir su material.

Control de compactación

Tiene por objeto comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas.

Para el control de la compactación se formarán lotes de 3.500 m² de tongada o fracción, en cada uno de los cuales se realizarán 5 ensayos de densidad in situ por el método de la arena S/NLT-109 y 5 ensayos de humedades S/NLT-102, distribuidas de forma aleatoria en la superficie definida como lote.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en los pliegos.

Los resultados de los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Si durante el proceso de compactación aparecen blandones localizados se corregirán antes de que se inicie la toma de densidades.

La humedad óptima del ensayo Próctor Modificado se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado, y a la vista de los resultados de los ensayos de humedad-densidad.

Para la realización de los ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos in situ, tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc, siempre que mediante ensayos previos se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos.

Control geométrico

Tiene por objeto la comprobación geométrica de la superficie terminada de zahorra artificial en relación con los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 20 m. más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, puntos de transición de peralte, etc.) colocando estacas niveladas hasta milímetros. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal, colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m. donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante la excavación o añadido de material y escarificado de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como su comprobación geométrica.

Deberá extremarse la medición con regla de 3 m. en las zonas en que coincida una pendiente longitudinal inferior al dos por ciento (2%) con una pendiente transversal inferior al dos por ciento (2%) zonas de transición de peralte, para comprobar que no quedan concavidades donde puedan depositarse arrastres en caso de lluvia.

Penalizaciones

En caso de incumplimiento de las especificaciones que afecten a una determinada parte de la obra de zahorra y siempre que a criterio del Director estos defectos no impliquen pérdida significativa en la funcionalidad y seguridad de la obra o parte de la obra y no sea posible subsanarlos a posteriori,

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

la obra podrá ser aceptada y se aplicarán penalizaciones en forma de deducción en la relación valorada, de acuerdo con las siguientes fórmulas que podrán ser $p_1=0'04$ ACP (por defecto de compactación) siendo:

p_1 = Deducción unitaria por penalización, ptas/m³.

p = Precio de la unidad zahorra artificial, ptas/m³.

AC = Defecto en porcentaje del grado de compactación en relación con lo especificado.

No se admitirán defecto de compactación superiores al cinco por ciento ($AC > 5\%$).

4.9.5.- MEDICION Y ABONO.

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

4.10.- GRAVA-CEMENTO

4.10.1.- DEFINICION.

Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y eventualmente adiciones que, convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes.

4.10.2.- MATERIALES.

Cemento

Podrán utilizarse los tipos siguientes: Portlan, Portlan con adiciones activas, siderúrgico, puzolánico, compuesto y cementos con propiedades adicionales.

No se utilizarán cementos de categoría superior a 350.

Áridos

Serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

Los áridos a emplear en gravas-cementos deberán contener al menos un cincuenta por ciento (50%), en peso, de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30).

Los áridos serán no plásticos

En todos los casos el equivalente de arena será superior a treinta ($E > 30$).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas NLT 105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

No se utilizarán aquellos materiales que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0' 05%), de acuerdo con la Norma UNE 7.082.

La proporción de terrones de arcilla no excederá del dos por ciento (2%), en peso, según la Norma UNE 7.133.

La proporción de sulfatos, expresada en SO y determinada según la Norma NLT-120/72, será inferior al cinco por ciento (0' 5%) en peso. Agua

Cumplirá las condiciones establecidas en el Artículo 35.11 de este Pliego, para el agua para la fabricación de hormigones.

Adiciones

El empleo de adiciones estará condicionado a la aprobación del Director de las obras.

4.10.3.- EJECUCION

Composición de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

El contenido de cemento, en peso, respecto del total de los áridos, estará comprendido entre el tres coma cinco por ciento (3' 5%) y el cinco por ciento (5%).

El contenido de agua será inferior en cinco por ciento (0' 5%) a la humedad óptima correspondencia en el ensayo Próctor Modificado.

La resistencia a compresión a los siete días (7 d.) de las probetas fabricadas en obra con el molde y compactación del Próctor modificado, según la norma NLT-310/75, no será inferior a treinta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (35 kgf/cm²).

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que no se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los áridos combinados por los cedazos y tamices 40, 25, 20, 10, 5, 2, 0, 40 y 0' 080 UNE.
- El contenido de cemento.
- El contenido de agua.
- El valor mínimo de la densidad a obtener.

Las tolerancias admisibles respecto de la fórmula de trabajo serán las siguientes:

- Cernido por tamices superiores al 2 UNE..... + 6%
- Cernido por tamices comprendidos entre el 2 y 0'40 UNE.. + 3%
- Cernido por tamiz 0' 080 UNE..... + 1'5%
- Cemento..... + 0'3%
- Agua..... + 0'3%

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Durante el transcurso de la obra el Director podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la grava-cemento, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Preparación de la superficie existente

La grava-cemento no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego. Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias se corregirán, de acuerdo con lo previsto en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Fabricación de la mezcla

La mezcla se realizará en central que permita dosificar por separado el árido, el cemento, el agua y, eventualmente, las adiciones en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

Los áridos estarán acopiados en cantidad suficiente para permitir a la instalación un trabajo continuo.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de la mezcla de áridos, cemento y agua. Se comenzará mezclando los dos primeros y, una vez que no se aprecien grumos de cemento, se añadirá el agua necesaria para alcanzar la humedad fijada en la fórmula de trabajo, teniendo en cuenta la variación del contenido de agua que se pueda producir por lluvia o evaporación durante la ejecución de los trabajos. El amasado se proseguirá hasta obtener un material homogéneo. El Director fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado.

En las instalaciones de mezcla discontinua no se volverá a cargar la amasadera sin haber vaciado totalmente su contenido.

Las adiciones se incorporarán disueltas en el agua de amasado.

Transporte de la mezcla

En el transporte de la mezcla se tomarán las mayores precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad; en tiempo caluroso, o para distancias de transporte en que se presuma que pueden producirse pérdidas apreciables de humedad, se cubrirá la mezcla con lonas u otros cobertores adecuados.

Vertido y extensión de la mezcla

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Una vez comprobada la superficie de asiento de la capa de grava-cemento, e inmediatamente antes de la extensión de la misma, se regará dicha superficie de forma que quede húmeda, pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

El espesor de la tongada antes de compactar deberá ser tal que con la compactación se obtenga el espesor previsto en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo, teniendo en cuenta que, en ningún caso, se permitirá el recrecido de espesor en capas delgadas una vez efectuada la compactación.

No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h.) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones; a no ser que el Director autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

Compactación y acabado

La grava-cemento se compactará en una sola tongada, para lo cual se dispondrán de un equipo de compactación, que deberá ser aprobado por el Director, capaz de conseguir la densidad especificada dentro del plazo señalado. Esta densidad deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima Próctor modificado de la mezcla con cemento, determinada según NLT-108/72.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto de de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, en que deberán tener longitudes ligeramente distintas. Deberá disponerse en los bordes de una contención lateral adecuada, que podrá consistir en unas creces.

En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar terminada antes de que transcurran tres horas (3 h.) desde que se obtuvo el primer amasijo para aquella sección. Este plazo podrá ser reducido por el Director a la vista de las condiciones climáticas específicas.

Una vez terminada la compactación de la tongada no se permitirá su recrecido. Sin embargo, y siempre dentro del plazo máximo de puesta en obra establecido, se podrá efectuar el refinado con niveladora y recompactación posterior del área corregida, de las zonas que rebasen la superficie teórica de replanteo.

Ejecución de juntas

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene el Director. Se dispondrán juntas de trabajos transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de dos horas (2 h.), y al final de cada jornada.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que exista desfase superior a una hora (1 h.) entre las operaciones en franjas contiguas.

Curado

Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego ligante bituminoso, del tipo y en la cantidad que figuren en el PCTP o que, en su defecto, señale el Director, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 40.42 de este Pliego.

Esta operación se efectuará antes de transcurrir doce horas (12 h.) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo.

Se prohibirá la circulación de vehículos sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres días (3 d.) siguientes a su terminación.

Hasta pasados siete días (7d.) desde la puesta en obra, no se permitirá el paso de vehículos pesados ni el extendido de nuevas capas.

Tramos de prueba

Al iniciarse los trabajos el Contratista de las obras construirá una sección de ensayo, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el plan de compactación.

Se tomarán muestras de grava-cemento y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de capa, densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos. Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete días (7 d.) supera la mínima exigida en el presente Artículo.

En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación o, si resultase necesaria, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.), con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m.), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de la misma en más de un quinto (1/5) del espesor previsto para la capa de grava-cemento.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo siguiente:

- El recorte y recompactación de la zona alterada sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se hubiera rebasado dicho plazo se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones del Director.

- El recrecimiento en capa delgada no se permitirá en ningún caso. Si la rasante de la capa de grava-cemento queda por debajo de la teórica en más de las tolerancias admitidas se adoptará una de las siguientes soluciones según las instrucciones del Director.

* Incremento del espesor de la capa inmediatamente superior.

* Reconstrucción de la zona afectada.

Limitaciones de la ejecución

La grava-cemento se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los cinco grados centígrados (5° C.) y no exista fundado temor de heladas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse la temperatura límite en dos grados centígrados (2° C.).

4.10.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO.

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Dosificación y fabricación de la mezcla.
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión.
- Compactación.
- Curado.
- Geometría.

Control de los materiales

Procedimiento

Se tomarán muestras de los áridos para efectuar, por cada 1000 m³ de material o fracción, los siguientes ensayos:

- 1 Contenido de sulfatos.
- 1 Contenido de materia orgánica.
- 1 Granulométrico.
- 1 Porcentaje de elementos con dos o más caras de fractura.
- 1 Equivalente.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- 1 Determinación de límites de Atteberg.

- 1 Desgaste de los Ángeles.

- 1 Contenido de terrones de arcilla.

Interpretación de los resultados.

Los resultados de los ensayos realizados sobre los áridos, así como los resultados incluidos en los certificados de análisis del cemento, serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en este

Pliego.

Control de la dosificación y fabricación de la mezcla

Procedimiento

El control de la mezcla se realizará de acuerdo con los siguientes criterios para la formación de lotes y muestreo:

* Lote: Cantidad de material que sale en el día de la amasadora de la central de producción.

* Muestra: Conjunto de 5 unidades tomadas aleatoriamente. Sobre este conjunto se harán ensayos de humedad según NLT-102. Sobre otro conjunto de 5 unidades, igualmente tomadas aleatoriamente, se tomarán 3 probetas de cada unidad (en total 15 probetas), sobre las que después de curadas durante 7 días se harán ensayos de rotura a compresión simple, según NLT-305.

Se comprobará la cantidad de cemento empleada en cada lote.

Es necesaria la vigilancia permanente de la central de producción, de forma que se pueda interrumpir inmediatamente la fabricación si se observan irregularidades.

Interpretación de los resultados.

Las resistencias a compresión simple a los siete días deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta 4 Kp/cm² menores que los exigidos en Proyecto, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

La cantidad de cemento empleada deberá ser tal que la dosificación resultante este dentro de las tolerancias fijadas en el Pliego, para la correspondiente de la fórmula de trabajo.

Control de la superficie de asiento

Objeto

Comprobar que la superficie de asiento de la grava-cemento tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los Planos con las tolerancias admitidas.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio del Ingeniero Director de las obras.

Procedimiento

Se utilizarán los siguientes procedimientos de control:

- Inspección visual.
- Observación del efecto del paso de un camión cargado sobre la superficie.
- Repetición de los ensayos de densidad, establecidos para la unidad correspondiente a la superficie de asiento; en las zonas en que se presuma descompactación.
- Comprobación de de la geometría superficial, principalmente de perfil transversal.
- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

Interpretación de los resultados

En el caso de que se efectúen ensayos, serán aplicados los mismos criterios de interpretación exigidos a la unidad que constituye la capa de asiento.

Observaciones

En este control es fundamental la inspección visual.

Control de extensión

Objeto vigilar y comprobar que la extensión de la capa se ajusta a lo establecido en los Pliegos y Planos del Proyecto.

Procedimiento

Se utilizarán los siguientes procedimientos:

- Vigilar la temperatura ambiente.
- Medir el tiempo de transporte.
- Controlar las características geométricas de la capa según se extiende.

Interpretación de los resultados

En cuanto a la temperatura ambiente se cumplirán las limitaciones que en este sentido se fijan en el Pliego.

El tiempo de transporte no será mayor que el establecido previamente de acuerdo con las condiciones climáticas y con las limitaciones de tiempo fijadas en los Pliegos.

Los espesores de la tongada, antes de compactar, deberán ser tales que con la compactación se alcancen los previstos en los Planos del Proyecto con las tolerancias establecidas en los Pliegos de Prescripciones, teniendo en cuenta que, en ningún caso, se permitirá el recrecido de espesor en capas delgadas una vez efectúa da la compactación.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En cuanto a la anchura de las tongadas, las mediciones se interpretarán subjetivamente y con tolerancia razonable, debiéndose poder cumplir, en todo caso, lo indicado en el Proyecto.

Observaciones

Dadas las características de las operaciones de extensión, la inspección visual adquiere especial importancia durante el desarrollo de las mismas.

Control de la compactación

Objeto

Comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el Pliego.

Procedimiento

Se medirá el tiempo transcurrido entre el mezclado y el final de la compactación.

Para el control de la compactación se formarán lotes de 3000 m² de tongada o fracción diaria compactada si esta es menor. La muestra será un conjunto de 5 unidades tomadas de forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Densidad y humedad in situ
- Próctor modificado.

Interpretación de los resultados

Los tiempos medidos deberán ser iguales o menores que los correspondientes fijados en este Artículo.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

Observaciones

En las determinaciones de densidades y humedades, podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, mediante ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable entre estos métodos y los especificados en Pliego.

Control de cuadro

Se seguirán las normas de control correspondientes a la unidad, "Riegos de Adherencia".

Control geométrico

Objeto

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Comprobación geométrica de la superficie terminada de la capa de grava-cemento en relación con los Planos de Proyecto.

Procedimiento

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20m. más los puntos singulares, (tangentes de curvas horizontales y verticales) colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m. donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Interpretación de los resultados

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, de acuerdo con las indicaciones del Pliego y las instrucciones del Ingeniero Director. Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

4.10.5.- MEDICION Y ABONO

La grava-cemento se abonará por metros cúbicos (m³) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

La aplicación del litigante bituminoso para el curado se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos de acuerdo con las secciones tipo incluidas en los planos.

4.11.- RIEGOS DE ADHERENCIA

4.11.1.- DEFINICION

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre esta, de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

4.11.2.- MATERIALES

El ligante bituminoso a emplear será una emulsión asfáltica de los tipos EARO, ECRO, EARI, Y ECRI.

4.11.3.- EJECUCION

Equipo necesario para la ejecución

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El equipo para aplicación de ligante irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una caldera regadora portátil provista de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm²). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida de acuerdo con el presente Pliego.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido se limpiará, si es preciso, la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antigua se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

Aplicación del ligante

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobada por el Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Para ello se colocarán tiras de papel u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminar sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybol Furol (20 a 100 sSF).

Se protegerán, para evitar machacarlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Sobre la capa recién tratada deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinara la aplicación del riego de adherencia con la extensión de la capa posterior, extensión que deberá regularse de manera que el ligante haya curado o roto prácticamente, pero sin que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquella.

4.11.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Superficie a regar.
- Dosificación.
- Ejecución.
- Geometría.

Control de los materiales

Objeto

Comprobar que los materiales a utilizar cumplen lo establecido.

Procedimiento

De cada partida de ligante enviada a obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomarán muestras representativas, de acuerdo con el criterio de director de la obra, en las que se realizarán ensayos de identificación.

Interpretación de los resultados

Las cifras de los certificados de análisis, así como los resultados de los ensayos de identificación, serán siempre valores que cumplan las limitaciones establecidas en este Pliego.

Control de la superficie a regar

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Objeto

Comprobar que la superficie a regar cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. Asimismo, comprobar su perfecta limpieza y la supresión de excesos locales de ligante que pudieran existir.

Procedimiento

Inspección visual y comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.

Interpretación de los resultados.

Los resultados de los exámenes anteriores serán interpretados por el Director de las obras que tendrá en cuenta, para ello, las recomendaciones al efecto de los Pliegos de Condiciones Técnicas.

Observaciones

En este control es fundamental una cuidadosa inspección visual.

Control de dosificación

Procedimiento

Se preparará un tramo de prueba, del que se deducirá por tanteos sucesivos la dotación de ligante más apropiada, dotación patrón, de acuerdo con las características del material a emplear, las condiciones de obra y el criterio del Director.

En el tramo de prueba se comprobarán las características de equipo a utilizar, especialmente su capacidad para aplicar la dotación del ligante fijada a la temperatura prescrita, y a la uniformidad de reparto, tanto transversal como longitudinalmente.

Se determinarán la presión en el indicador de la bomba de impulsión del ligante y la velocidad de marcha más apropiadas.

Una vez definidos estos datos el procedimiento de control en el tajo se limitará a efectuar pesadas, así como mediciones de la superficie sobre la que se efectúa la extensión y, en general, vigilar la uniformidad y regularidad de dicha extensión.

Interpretación de los resultados.

La dotación media de ligante resultante de las mediciones deberá estar comprendida en el siguiente intervalo:

Dotación patrón + -- 100 por 100

El equipo de riego deberá ser capaz de distribuir el ligante con variaciones, respecto a la media, no mayores del 15 por 100 transversales y del 10 por 100 longitudinalmente.

Control de ejecución

Procedimiento

Vigilar la temperatura ambiente y la de aplicación del ligante.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Vigilar la presión de la bomba de impulsión del ligante y la velocidad del equipo de riego.

Interpretación de los resultados.

Deberán cumplirse estrictamente las limitaciones de temperatura marcadas.

Se mantendrán lo más uniformemente posible durante el riego, la presión de la bomba de impulsión y la velocidad del equipo, ajustándose a las deducidas en el tramo de prueba.

Observaciones

Durante la ejecución se considera imprescindible la inspección visual.

Control geométrico

Procedimiento

Comprobar con cinta la anchura del riego de adherencia cada 50 m. salvo criterio del Director de las obras.

Interpretación de los resultados

Las anchuras medidas serán siempre las marcadas en los Planos del Proyecto con las tolerancias fijadas.

Criterios de aceptación y rechazo

Los materiales que no cumplan estrictamente sus especificaciones serán retirados de obra y sustituidos por otros.

No se autorizará el riego sobre superficie que no cumpla lo especificado en el apartado de control.

El riego debe proseguir hasta alcanzar la dotación establecida con los márgenes indicados.

4.11.5.- MEDICION Y ABONO

El riego de adherencia se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

4.12.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

4.12.1.- DEFINICION

Se define como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial.

La ejecución del simple tratamiento superficial incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Extensión y apisonado del árido.

En el caso de ejecución de un doble tratamiento superficial se realizarán además, las siguientes.

- Segunda aplicación del ligante bituminoso.

- Segunda extensión y apisonado del árido.

4.12.2.- MATERIALES

Ligante bituminoso

El ligante bituminoso a emplear será una emulsión asfáltica de los tipos EAR 1, EAR 2, ECR 1, ECR 2.

Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, otro ligante o cualquier otro producto sancionado por la experiencia.

Áridos

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán gravillas procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso deberán contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

Si los áridos contienen polvo, se regarán con agua, en acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

En el momento de su extensión el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán de granulometría uniforme normal o especial.

El PCTP fijará el tipo de uniformidad y el huso a que deberá ajustarse la curva granulométrica del árido, entre los que se indican a continuación:

A) Áridos de granulometría uniforme normal.

Los tipos de áridos y los usos que definen su composición granulométrica serán los indicados en el cuadro siguiente:

TIPOS

	A 25 13	A 20 10	A 13 7	A 10 5	A 6 3	A 5 2
D. tamaño max. 25 mm.		20 mm.	13 mm.	10 mm.	6 mm.	5 mm.
d. tamaño min. 13 mm.		10 mm.	7 mm.	5 mm.	3 mm.	2 mm.
M. tamaño med. 19 mm.		15 mm.	10 mm.	7.5 mm.	4.5 mm.	4.5 mm.

B) Áridos de granulometría uniforme especial

Los tipos de áridos, y los husos que definen su composición granulométrica serán los indicados en el cuadro siguiente:

TIPOS

	AE 20/10	AE 13/7	AE 10/5	AE 6/3	AE 1/2
D. tamaño max.	20 mm.	13 mm.	10 mm.	6 mm.	5 mm.
d. tamaño min.	10 mm.	07 mm.	05 mm	03 mm.	02 mm.
M. tamaño med.	15 mm.	10 mm.	7.5 mm	4.5 mm.	3.5 mm.

El coeficiente desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en el caso de áridos de tipo A, e inferior a veinte (20) en el caso de áridos de tipo AE.

El índice de lajas de las distancias fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

Fracción Índice de lajas

40 a 25 mm. Inferior a 40

25 a 20 mm. Inferior a 35

20 a 12.5 mm. Inferior a 35

12.5 a 10 mm. Inferior a 35

10 a 6.3 mm. Inferior a 35

El coeficiente de pulido acelerado exigible al árido en el caso de capas de rodadura y/o siempre que se empleen áridos tipo AT será, como mínimo, de cuarenta centésimas (0' 40). Esta determinación se realizará según la Norma NLT-174/72.

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente, a juicio del Director de las obras.

Se estimará que la adhesividad es suficiente cuando el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto, después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/73, sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %).

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Si la adhesividad no es suficiente no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director lo autorice, estipulando las condiciones de su utilización, la adición de activantes o la envuelta previa de los áridos con un ligante bituminoso de baja viscosidad.

Dosificación de los materiales

Salvo justificación en contrario, para los simples tratamientos superficiales la dosificación estará comprendida entre los límites que se señalan en los cuadros 40.53.3. y 40.53.4. Análogamente, para los dobles tratamientos superficiales la dosificación estará comprendida entre los límites que se señalan en los cuadros siguientes:

SIMPLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE GRANULOMETRIA UNIFORME NORMAL

ARIDOS LIGANTE RESIDUAL (KG/m2)

EAR 2 EAR 2 EAR 1
 Tipo Fm2 ECR 2 ECR 2 ECR 1

A 25/13 I 17-19 I 1.7-2.1 I I I
 A 20/10 I 12-14 I 1.3-1.8 I I I
 A 13/7 I 8-10 I 0.9-1.3 I 0.9-1.3 I I
 A 10/5 I 6-8 I I 0.7-1.1 I 0.7-1.1 I I
 A 6/3 I 5-7 I I I 0.6-0.9 I
 A 5/2 I 4-6 I I I 0.5-0.75 I

SIMPLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE GRANULOMETRIA UNIFORME ESPECIAL

ARIDOS I LIGANTE ESPECIAL (KG/m2)

EAR 2 EAR 2 EAR 1
 Tipo l/m2 ECR 2 ECR 2 ECR 1

AE 20/10 I 10-14 I 1.1-1.4 I I I

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

AE 13/7 I 8-10 I O.8-1.2 I O.8-1.2 I I

AE 10/5 I 6.5-8 I I 0.75-1.1 I O.75-1.1 I I

AE 6/3 I 5.5-7 I I 0.65-0.85 I O.65-0.85 I I

AE 5/2 I 4.5-5.5 I I I 0.4-0.7 I I

DOBLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE GRANULOMETRIA UNIFORME NORMAL

ARIDO LIGANTE RESIDUAL

Tipo l/m2 Tipo kg/m2

1ª Aplicación A 25/13 17/19 EAR2 ECR2 1.7-2.1

2ª Aplicación A 13/7 8/10 EAR2 ECR2 1.0-1.5

1ª Aplicación A 20/10 12/14 EAR2 ECR2 1.3-1.8

2ª Aplicación A 10/5 6-8 EAR2 EAR1 0.8-1.3

ECR2 ECR1

1ª Aplicación A 13/7 6/10 EAR2 ECR2 0.9-1.3

2ª Aplicación A 6/3 5-7 EAR 1 0.7-1.0

ECR 1

DOBLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE GRANULOMETRIA UNIFORME ESPECIAL

ARIDO LIGANTE RESIDUAL

Tipo l/m2 TipoI kg/m2

1ª Aplicación AE 20/10 10-14 EAR2 ECR2 1.0-1.4

2ª Aplicación AE 10/5 6.5-8 EAR2 ECR2 0.7-1.1

EAR1 ECR1

1ª Aplicación AE 13/7 8-10 EAR2 ECR2 0.8-1.2

2ª Aplicación AE 6/3 5.5-7 EAR2 ECR2 0.6-0.9

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

EAR1 ECR1

Las anteriores dosificaciones habrán de ser consideradas en relación con las condiciones de la obra. La elección de dotaciones y del tipo de ligante a emplear en cada caso se hará teniendo en cuenta estas condiciones y después de haber realizado en obras unos tramos de prueba en los que se hayan estudiado el tipo y dotación de ligante en función de su viscosidad, del estado y características de la superficie a tratar, del clima, del tráfico, del árido utilizado y de otros factores a considerar en cada caso.

En el caso de dobles tratamientos superficiales, puede autorizarse que la primera aplicación de ligante se haga con la dotación imprescindible para sujetar el árido de cobertura correspondiente, debiéndose completar la dotación exigida de ligante en la segunda aplicación.

4.12.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Equipo para la aplicación del ligante

Irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

El equipo estará provisto de un velocímetro, calibrado en metros por segundo (m/s), directamente visible por el conductor, a fin de que este pueda mantener la velocidad constante necesaria para conseguir una dotación longitudinal uniforme.

Para los puntos inaccesibles al equipo, y retoques que sea preciso hacer en la calzada, se empleará una caldera regadora portátil provista de una lanza de mano. En el caso de que el ligante empleado haga necesario el calentamiento, deberá estar dotada de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido.

En ambos casos, la bomba de impulsión, del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión calibrado en kilogramos de fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm²). También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (° C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Equipo para la extensión del árido

Se utilizarán extendedoras mecánicas compactadoras de neumáticos de peso superior a cinco toneladas (5t.). cuando se utilicen rodillos de llanta metálica deberá garantizarse que no se produzca la trituración de los áridos. Los compactadores deberán estar provistos de dispositivos para mantener los rodillos limpios durante la compactación.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el tratamiento cumple las condiciones de calidad y compactación especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación de la extensión del ligante, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego.

Si el tratamiento se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

En el caso de pavimentos de nueva construcción, la superficie de la base deberá ser tratada con un riego de imprimación antes de proceder a la ejecución del tratamiento superficial.

Primera aplicación del ligante

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, y con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad este comprendida entre veinticinco y cien segundos Saybolt Furol (25-100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc, puedan sufrir este efecto.

Primera extensión y apisonado del árido

La extensión del árido elegido se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director, no dejando transcurrir más de cinco minutos (5 min.) desde la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del árido se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas de la extendidora con el ligante sin cubrir.

Cuando la aplicación del ligante se realice por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm.) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que, en dicha banda, se complete la dotación de ligante prevista al efectuar su aplicación en la franja adyacente.

Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, a la vista del equipo de apisonado empleado. El apisonado se continuará hasta obtener una superficie lisa y estable, debiendo quedar terminado antes de media hora (1/2 h.) de iniciada la extensión.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En los lugares inaccesibles para los equipos normales, el apisonado se efectuará mediante pisonos mecánicos u otros medios aprobados, hasta lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales.

En el caso de simples tratamientos superficiales, y una vez finalizado el eventual curado del ligante, deberá eliminarse todo exceso de árido que haya quedado suelto sobre la superficie operación que deberá continuarse durante los primeros días después de que el tramo regado se haya abierto al tráfico.

Segunda aplicación del ligante

En el caso de dobles tratamientos superficiales, la segunda aplicación del ligante elegido se realizará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director y, si el tiempo lo permite, dentro de las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la construcción de la primera capa.

Esta segunda aplicación se hará de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

Segunda extensión y apisonado del árido

La segunda extensión y apisonado del árido elegido se realizará, con la dotación aprobada por el Director, de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

Limitaciones de la ejecución

Los tratamientos superficiales se realizarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C.) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior.

No se realizarán tratamientos sobre superficies mojadas, salvo que se utilicen emulsiones bituminosas o ligantes activados.

Siempre que sea posible deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa recién ejecutada, por lo menos durante las veinticuatro horas (24 h.) que sigan a su terminación. Si ello no es factible, la velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h.).

4.12.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Dosificación.
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Ejecución.
- Geometría.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Control de los materiales

Objeto

Comprobar que los materiales a utilizar cumplen lo establecido en el Pliego, tanto en el lugar de origen como en el de empleo, para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, fabricación, carga, transporte, descarga y del tiempo de permanencia en acopios.

Procedimiento

Áridos. Tomar muestras representativas del material una vez clasificado, de acuerdo con el criterio del Director de las obras para realizar los siguientes ensayos:

- Antes de la iniciación de las obras y siempre que se sospechen variaciones en el material:

1 Coeficiente de pulido acelerado.

-Por cada 100 m³ de material, o una vez al día si se emplea menos material:

1 Granulométrico.

- Por cada 1000 m³ de material, o una vez cada dos semanas si se emplea menos material:

1 Desgaste de Los Ángeles.

1 Adhesividad.

1 Índice de forma.

Ligante. De cada partida enviada a obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomarán muestras representativas, de acuerdo con criterio del Director de las obras, con las que se realizarán ensayos de identificación.

Interpretación de los resultados.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo, así como los de los certificados de análisis, serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el Pliego.

Control de la dosificación

Objeto

Comprobar que los materiales que constituyen la unidad de obra entran en las proporciones obtenidas como más apropiadas de acuerdo con lo establecido en el Pliego.

Procedimiento

Se preparará un tramo de prueba, del que se deducirá por tanteos sucesivos la dotación del ligante y árido más apropiada, dotación patrón, de acuerdo con las características del material a emplear, las condiciones de obra y el criterio del Director.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En el tramo de prueba se comprobarán las características del equipo a utilizar, especialmente su capacidad para aplicar la dotación de ligante fijada a la temperatura prescrita, y la uniformidad de reparto, tanto transversal como longitudinalmente.

Se determinarán la presión en el indicador de bomba de impulsión del ligante y la velocidad de marcha más apropiadas, y como dato orientativo, el número de pasadas del equipo de compactación.

Una vez definidos estos datos, el procedimiento de control en el tajo se limitará a efectuar pesadas del ligante bituminosos y áridos extendidos, así como mediciones a la superficie sobre la que se efectúa la extensión y en general vigilar la uniformidad y regularidad de dicha extensión.

Interpretación de los resultados

La dotación media de ligante resultante de las mediciones deberá estar comprendida en el siguiente intervalo:

Dotación patrón + _ 10 por 100.

La dotación media de árido resultante de las mediciones deberá ser igual o mayor que la dotación patrón.

El equipo de riego deberá ser capaz de distribuir el ligante con variaciones, respecto a la media, no mayores del 15 por 100 transversales y del 10 por 100 longitudinalmente.

Control de la superficie de asiento

Objeto

Comprobar que la superficie de asiento de los tratamientos superficiales tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los Planos con las tolerancias admitidas en el Pliego.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio del Director de las obras.

En los tratamientos superficiales a ejecutar sobre firmes antiguos, las anteriores consideraciones podrán no ser válidas, y serán de aplicación, en su caso, las medidas correctoras de la superficie firme existentes que se incluyan en el Proyecto o, en su defecto, que ordene el Director.

Procedimiento

Se podrán utilizar los siguientes procedimientos de control:

- Inspección visual.
- Observación del efecto de paso de un camión cargado sobre la superficie.
- Repetición de los ensayos establecidos por las Normas de Control para la unidad correspondiente superficial, principalmente del perfil transversal.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.
- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

Interpretación de los resultados

En el caso de que se efectúen ensayos, serán aplicados los mismos criterios de interpretación exigidos a la unidad que constituye la capa de asiento.

Observaciones.

En este control es fundamental la inspección visual.

Control de ejecución

Objeto

Vigilar y comprobar que las operaciones de extensión y compactación cumplen las condiciones establecidas en el Pliego.

Procedimiento

Se podrán utilizar los siguientes procedimientos de control:

- Vigilar la temperatura ambiente y la de aplicación del ligante.
- Vigilar la presión de la bomba de impulsión del ligante y la velocidad del equipo de riego.
- Medir el tiempo transcurrido entre la aplicación del ligante y la extensión del árido correspondiente, y el empleado en la compactación.
- Comprobar el número de pasadas del equipo de compactación.

Interpretación de los resultados

Deberán cumplirse estrictamente las limitaciones de temperaturas y tiempos marcadas en el Pliego.

Se mantendrán lo más uniformemente posible, durante el riego, la presión de la bomba de impulsión y la velocidad del equipo, ajustándose a las deducidas en el tramo de prueba.

Observaciones

Durante la ejecución se considera imprescindible la inspección visual.

Control geométrico

Objeto

Comprobar que el tratamiento superficial tiene la anchura marcada en los Planos del Proyecto con las tolerancias fijadas en el Pliego.

Procedimiento

Comprobar con cinta la anchura del tratamiento superficial cada 50 m. salvo criterio del Director.

Interpretación de los resultados.

Las anchuras medidas serán siempre las marcadas en los planos con las tolerancias fijadas en el Pliego.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

4.12.5.- MEDICION Y ABONO.

Los tratamientos superficiales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

El precio incluye el ligante, el árido y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

4.13.- PIEDRA NATURAL

4.13.1.- DEFINICIONES

Las piezas de piedra natural podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o en minas. Se utilizan para obras de fábricas, pavimentación y revestimientos. Las piedras para trabajos de cantería se definen según se indica a continuación.

MAMPUESTOS: Se denominan mampuestos a las piedras de pequeñas dimensiones, de forma más o menos irregular, nada o apenas devastadas, que puedan ser fácilmente manejadas por un solo hombre. Su peso oscila, según medidas y naturaleza, entre 15 y 25 kg. lo que supone un volumen del orden de una centésima de metro cúbico.

SILLAREJOS:

- **SILLAREJOS APLANTILLADOS:** Se denominan sillarejos aplantillados a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos, de forma aproximadamente prismática recta, con una o más caras labradas y uniformes de tamaño, dentro de la hilada o aparejo de la fábrica en que se colocan.

- **SILLAREJOS TOSCOS:** Se denominan sillarejos toscos a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos y que, teniendo una forma aproximadamente prismática recta, no tengan cara alguna labrada.

- **SILLARES:** Se denominan sillares las piezas de piedra de dimensiones tales, que exijan el empleo de útiles y mecanismos para su traslado y empleo, con una o más caras labradas. Sus medidas rebasan los cuarenta cm. en dos direcciones al menos, cuando sean prismáticas rectas o se aproximan por exceso a esta cantidad, cuando sean aplantilladas. Su volumen es, aproximadamente, de una vigésima parte de metro cúbico, y su peso oscila, según sus medidas y naturaleza, entre los 75 y los 150 kg.

- **PIEZAS DE LABRA:** Se denominan piezas de labra aquellas piezas de considerables dimensiones, para cuyo traslado y empleo son imprescindibles útiles y mecanismos poderosos, y cuyas caras y contornos están trabajados y labrados, de acuerdo con su destino constructivo u ornamental.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- CHAPAS: Se denominan chapas aquellas piezas de piedra de corta cola o entrega, labradas por su frente y cuatro costados, destinadas a cubrir y revestir un frente de fábrica de ladrillo, hormigón, mampostería u otros materiales.

- LOSAS: Se denominan losas a las piezas llanas y de poco grueso, labradas al menos por una cara, y que se utilizan para solar.

4.13.2.- NORMATIVA TECNICA

Normas UNE de obligado cumplimiento.

- UNE 41005-52, Adoquines de granito para pavimentos del mismo tipo y tamaño.
- UNE 41027-53, Bordillos rectos de granito para aceras.
- UNE 7067-54, Determinación del peso específico de los materiales pétreos.
- UNE 7068-53, Ensayo de compresión de adoquines de piedra.
- UNE 7069-53, Ensayo de desgaste por rozamiento en adoquines de piedra.
- UNE 7070-53, Ensayo de heladicidad en adoquines de piedra.

4.13.3.- CLASIFICACION

Las piedra, con arreglo al tamaño de su grano, se clasifican en las siguientes clases:

- De grano fino: Cuando su diámetro este comprendido en 0,2 y 0.4 mm.
- De grano fino: cuando su diámetro este comprendido entre 1 y 2 mm.
- De grano grueso: Cuando su diámetro este comprendido entre 2 y 4 mm.
- De grano muy grueso: Cuando su diámetro sea superior a 4 mm.

Las piedras con arreglo a su dureza, se clasifican en las siguientes clases:

- Piedras blandas: Aquellas que se puedan cortar con sierra ordinaria de dientes.
- Piedras semiduras: Aquellas que para su corte exigen siras de dientes de especial dureza.
- Piedras duras: Aquellas que exigen el empleo de sierra de arena.
- Piedras muy duras: Las que exigen el empleo de sierras de carborundo o análogas.

4.13.4.- CONDICIONES GENERALES

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio por ciento de su volumen.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

Las piedras deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán estas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedra su oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

4.13.5.- CONDICIONES ESPECIALES

PIEDRAS DE ARENISCA:

Su color podrá variar entre e blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc., según los arrastres sufridos por la arena antes de constituirse la piedra.

Serán ásperas al tacto y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facilidad que presenten para desprenderse de ella.

Serán preferidas por su dureza y compacidad las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que resisten mejor a la acción de los agentes atmosféricos. Se desecharán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcilla.

En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis y ensayo de sus condiciones de naturaleza, resistencia, etc.

PIEDRAS DE CALIZA:

Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

La densidad mínima será de dos kg. por cm³ según la norma de ensayo UNE 7068.

La absorción máxima de agua será el 2%.

4.13.6.- RECEPCION

El contratista deberá presentar, previamente, una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

El control de recepción se realizará en el laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.

Los ensayos de control se realizarán sobre muestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

Tipo Extensión del lote

Adoquines 500 m²

Bordillos 1000 ml

Rodapiés 1000 ml

Losas para suelos 1000 m²

Placas para chapados 1000 m²

Peldaños 500 ud

4.13.7.- MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

4.14.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

4.14.1.- DEFINICION

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.

- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

4.14.2.- MATERIALES

Ligantes bituminosos

El ligante bituminoso a emplear será betún B40/50 ó B60/7.

Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, asfalto natural o cualquier otro producto sancionado por la experiencia.

Áridos

Árido grueso

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2.5 UNE.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El coeficiente de desgaste medio por ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas intermedias, y a veinticinco (25) en capas de rodadura.

El coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capas de rodadura será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45). El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT 354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

Fracción Índice de lajas

40 a 25 mm..... Inferior a 40

25 a 20 mm..... Inferior a 35

20 a 12.5 mm..... Inferior a 35

12.5 a 10 mm..... Inferior a 35

10 a 6.3 mm..... Inferior a 35

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia.

Árido fino

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2.5 UNE y queda retenido en el tamiz 0.080 UNE.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla es esta y arena natural.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

El árido fino procedente de machaqueo obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

Se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando, en la mezcla la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-comprensión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia.

El tamaño máximo del árido y por tanto, el tipo de mezcla a emplear, dependerá del espesor de la capa compactada, el cual cumplirá lo indicado en el cuadro.

Espesor en cm. de la capa compactada Tipos de mezclas a emplear

Menor o igual que 4 D.S.G.A12

Entre 4 y 6 D.S.G.A20

Mayor que 6 D.S.G.A25

La relación ponderal mínima entre los contenidos de filler y betún de la mezcla bituminosa, será de 1.25 para capas de rodadura y de 1.15 para capas intermedias.

4.14.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Instalaciones de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que exija la fórmula de trabajo adoptada.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los silos de árido en frío deberán estar provistos de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste. El número mínimo de silos será función del número de fracciones de áridos a emplear.

La instalación estará dotada de un secado que permita el secado correcto de los áridos y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla.

La instalación estará dotada asimismo de un sistema de clasificación de los áridos en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres (3), salvo autorización del Director, de silos de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones. Dichos silos en caliente estarán dotados de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de clasificación, de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado, y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas. El sistema de cierre será rápido y estanco.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, situados en los silos de árido caliente y a la salida del secador.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante deberá poder permitir su calentamiento a la temperatura de empleo y la recirculación de este. En la calefacción del ligante se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite, o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperatura muy superior a la de empleo. Todas las tuberías bombas, tanques, etc, deberán estar provisto de dispositivos calefactores o aislamientos, para evitar pérdidas de temperatura. La descarga de retomo del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de este el mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación del calibrado del dispositivo de dosificación. En el caso de que se incorporen aditivos a la mezcla la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos.

La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del filler de recuperación y de adición, los cuales deberán estar protegidos de la humedad.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso cuya exactitud sea superior al cero coma cinco por ciento (+ -- 0,5%). Los dispositivos de dosificación del filler y ligante tendrán, como mínimo, una sensibilidad de medio kilogramo (0.5

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

kg). El ligante deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo los silos de árido clasificados calientes deberán estar provistos de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste. Estos dispositivos deberán ser calibrados antes de iniciar la fabricación de un tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

El dosificador del ligante deberá estar sincronizado con los de alimentación de áridos y filler, y deberá disponer de dispositivos para su calibrado a la temperatura y/o presión de trabajo, así como para la toma de muestras.

El mezclador en las instalaciones de tipo continuo será de ejes gemelos.

Podrán utilizarse otros tipos de instalaciones de diferente concepción siempre que sean aprobados por el Director, previos los ensayos que demuestren la bondad de la mezcla con ellos fabricada.

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse con un producto para evitar que la mezcla de adhiera a ella.

La forma de la caja será tal que durante el vertido en la extendedora no toque la misma.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado par proteger la mezcla caliente durante su transporte.

Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla con la configuración deseada y un mínimo de precompactación.

La capacidad de la tolva será la adecuada para el tamaño de la máquina, así como la potencia de tracción.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Si a la extendedora pueden acopiarse piezas para aumentar su ancho, estas deberán quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.

El Director, podrá exigir que la extendedora esté equipada de dispositivo automático de nivelación.

Equipo de compactación

Deberán utilizarse compactadores autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem de neumáticos o mixtos. El equipo de compactación será aprobado por el Director, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Todos los tipos de compactadores autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem de neumáticos o mixtos. El equipo de compactación será aprobado por el Director, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante la compactación, y para mantenerlos húmedos en caso necesario, así como de inversores de marcha suave.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibrantes dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras y, en caso necesario faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos. Las presiones lineales, estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos tipos de compactadores, eran las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas de árido ni arrolamientos de la mezcla a las temperaturas de compactación.

4.14.5.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará:

La granulometría de los áridos combinados, por los cedazos y tamices: 40,25,20,12,5,10,5,0,63,032,016,0,080 UNE.

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse la compactación.

También deberán señalarse para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo discontinuo, los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante, y para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo continuo, el tiempo teórico de mezcla.

El contenido de ligante en las mezclas abiertas tipo A, deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos, en la superficie

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

especifica del árido, o por medio del ensayo del equivalente centrífugo de keroseno, según la Norma NLT-169/72.

El contenido ligante de las mezclas densas, semidensas y gruesas, tipos, D, S, y G, se dosificará salvo justificación en contrario, siguiendo el método Marshall de acuerdo con los criterios indicados en el cuadro siguiente y la Norma NLT-159/75.

Las tolerancias admisibles, respecto de la fórmula de trabajo serán las siguientes:

Áridos y filler

Tamices superiores al 2,5 UNE: + -- 4 por 100 del peso total de áridos.

Tamices comprendidos entre 2,5 UNE y o, 16 UNE, ambos inclusive: + -- por 100 del peso total de áridos.

Tamiz 0,080 UNE: + -- por 100 del peso total de áridos.

Ligante

Ligante: + -- 0,3 por 100 del peso total de áridos.

Cuando el resultado de un ensayo de control sobrepase las tolerancias se intensificará el control para constatar el resultado o rectificarlo. En el primer caso si existe una desviación sistemática, se procederá a reajustar la dosificación de los materiales para encajar la producción dentro de la fórmula de trabajo.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director podrá corregir la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla bituminosa, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Fabricación de la mezcla

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La carga de los silos en frío se realizará de forma que estos estén siempre llenos entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por cien (100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las aberturas de las salidas de los silos se regularán de forma que la mezcla de todos los áridos se ajuste a la fórmula de obra de la alimentación en frío. el caudal total de esta mezcla de áridos en frío se regulará de acuerdo con la producción prevista, no debiendo ser ni superior ni inferior, lo que permitirá mantener el nivel de llenado de los silos en caliente a la altura de calibrado.

Los áridos se calentarán antes de su mezcla con el ligante bituminoso. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de las chimeneas. Si el polvo recogido en los colectores cumple las condiciones exigidas al filler, y está prevista su utilización, se podrá introducir en la mezcla, en caso contrario deberá eliminarse. El tiro de aire en el secador deberá regularse de forma adecuada, para que la cantidad y la granulometría del filler recuperado sean uniformes. La dosificación del filler de recuperación y/o el de aportación se hará de forma independiente de los áridos y entre sí.

Deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporciona a los silos en caliente áridos homogéneos, en caso contrario se tomarán las medidas oportunas para corregir la heterogeneidad. Los silos en caliente de las plantas continuas deberán mantenerse por encima de su nivel mínimo de calibrado, sin rebosar.

Los áridos preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente el filler seco, se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador, al mismo tiempo, la cantidad de ligante requerida, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo teórico de mezcla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitente para evitar segregaciones en la caída de la mezcla al camión.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los áridos y el filler, se agregará automáticamente el material bituminoso calculado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador del árido caliente a una temperatura superior en quince grados centígrados (15° C) a la temperatura del ligante.

En mezcladores de ejes gemelos el volumen de los áridos del filler y del ligante no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando estas se encuentren en posición vertical.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

La capacidad del mezclador, la buena envuelta y temperatura adecuada de la mezcla, condicionará la alimentación en frío y el funcionamiento del secador.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de humedad. En este último caso se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente. También se rechazarán aquellas en que la envuelta no sea perfecta.

Transporte de la mezcla

La mezcla se transportará al lugar de empleo en camiones, de modo que, en el momento de descargar aquella en la extendedora, su temperatura no sea inferior a la especificada en el estudio de la mezcla. En condiciones meteorológicas adversas, o cuando exista riesgo de un enfriamiento excesivo de la mezcla, esta deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados.

Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias se corregirán de acuerdo con lo previsto en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Si la extensión de la mezcla requiere la previa ejecución de riegos de imprimación o de adherencia, estos se realizarán de acuerdo con los capítulos correspondientes del presente Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de curado de estos riegos, no debiendo quedar vestigios de fluidificante o agua en la superficie, asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde la aplicación de los riegos, se comprobará que la capacidad de unión de estos con la mezcla no haya disminuido en forma perjudicial, en caso contrario, el Director podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

Extensión de la mezcla

La extendedora regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo. A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un solo sentido. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

sección, las necesidades del tráfico, las características de la extendedora y la producción de la planta.

Cuando sea posible se realizará la extensión en todo el ancho a pavimentar, trabajando si es necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas. En caso contrario, después de haber extendido se ampliará la zona de compactación para que incluya quince centímetros (15 cm) de la primera franja. Las franjas sucesivas se colocarán mientras el borde de la franja contigua se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado fácilmente. De no ser así, se ejecutará una junta longitudinal.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, vigilando que la extendedora deje la superficie a las cotas previstas con objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de esta, no baja de la prescrita.

Tras la extendedora deberá disponerse un número suficiente de obreros especializados, añadiendo mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en este Artículo.

Donde no resulte factible, a juicio del Director, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los Planos con las tolerancias establecidas.

Compactación de la mezcla

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el Contratista y aprobado por el Director de acuerdo con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación.

Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano, a la extendedora, sus cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada. Esta compactación irá seguida de un apisonado final, que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes. En los lugares

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

inaccesibles para los equipos de compactación normales, la compactación se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

La compactación deberá realizarse de manera continua durante la jornada de trabajo, y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

La densidad a obtener deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método de Marshall. Juntas transversales y longitudinales.

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse especialmente, a fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contrato de franjas construidas con anterioridad se aplicará una capa uniforme y ligera de ligante de adherencia antes de colocar la mezcla nueva, dejándolo curar suficientemente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos, o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar el descubrimiento una superficie lisa y vertical en todo el espesor de la capa. Donde se considere necesario se añadirá mezcla, que, después de colocada y compactada con pisones calientes, se compactará mecánicamente.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de cinco metros (5 m), una de otra, y que las longitudinales queden aun mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra.

Tramos de prueba

Cuando lo indique el PCT o lo ordene el Director se construirán una o varias secciones de ensayo, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

Se tomarán muestras de la mezcla y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría, contenido de ligante y demás requisitos. En dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la instalación de fabricación y sistemas de extensión y compactación o, si ello es necesario, se modificará la fórmula de trabajo repitiendo la ejecución de las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

Tolerancias de la superficie acabada

En el caso de obras de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

no exceda de veinte metros (20 m) se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en las capas de rodadura, o quince milímetros (15 mm.) en el resto de las capas.

La superficie acabada no presentará irregularidades de más de cinco milímetros (5 mm.) en las capas de rodadura, u ocho milímetros (8 mm.), en el resto de las capas, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, o en las que el espesor no alcance al noventa por ciento (90 %) de previsto en los Planos, deberán corregirse, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director.

En el caso de refuerzos de firmes, el PCTP o, en su defecto el Director, fijará las tolerancias sobre las anteriores prescripciones, teniendo en cuenta el estado de la calzada antigua y el objeto de importancia del trabajo ejecutado.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

Limitaciones de la ejecución

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5° C), con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas. Con viento intenso, el

Director podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

En caso necesario, se podrá trabajar en condiciones climatológicas desfavorables, siempre que lo autorice el Director, y se cumplan las precauciones que ordene en cuanto a temperatura de la mezcla, protección durante el transporte y aumento del equipo de compactación para realizar un apisonado inmediato y rápido.

Terminada la compactación y alcanzada la densidad adecuada, podrá darse al tráfico la zona ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la capa de temperatura ambiente.

4.14.6.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIONES Y RECHAZO

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Mezcla bituminosa.
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión.
- Espesor de la capa y compactación.
- Geometría.

Control de los materiales

Áridos:

Para comprobar el cumplimiento de las especificaciones contenidas en este Artículo, se podrán realizar, antes de la fabricación de la mezcla, los siguientes ensayos:

Árido grueso y fino:

- Desgaste de Los Ángeles S/NLT-149
- Adhesividad S/NLT-166 o NLT-355
- Densidad relativa S/NLT-167
- Coeficiente de pulido acelerado S/NLT-174 y NLT-175
- Granulométrico S/NLT-150
- Índice de lajas S/NLT-354
- Porcentaje de elementos con dos o más caras de fractura.
- Inmersión-Compresión S/NLT-162

Filler:

- Granulométrico
- Densidad aparente en tolueno.

Ligante

De cada partida se exigirá el certificado de análisis correspondiente. Se podrá, además realizar el ensayo de Penetración.

Control de la mezcla

Sobre muestras tomadas aleatoriamente en los camiones receptores de la descarga de la planta, se realizarán los siguientes ensayos, por cada 1000 T. de mezcla o fracción.

- 2 Ensayos Marshall S/NLT-159
- Contenido en betún. S/NLT-164
- Granulometría de los áridos extraídos de la mezcla S/NLT-165
- 2 Cálculo de hueco S/NLT-168

A los contenidos de ligante deducidos del ensayo de extracción se les aplicará a efectos de aceptación o rechazo, el método de las medidas móviles, pudiendo aceptarse resultados individuales

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

de hasta 0,1 por 100 por encima o por debajo de los valores límite fijados en el Pliego, siempre que la media esté comprendida entre dichos valores límites.

Los valores de porcentaje de huecos y deformación deducidos de ensayo de probetas Marshall, como media de los resultados correspondientes a las probetas de la misma masa, cumplirán las limitaciones establecidas en el Pliego.

A los valores de estabilidad Marshall deducidos de la rotura de probetas, como media de los resultados correspondientes a las probetas de la misma masa, se les aplicará, a efectos de aceptación o rechazo, el método de las medias móviles, pudiendo aceptarse resultados individuales de hasta 50 unidades por debajo del valor límite fijado en la fórmula de trabajo, siempre que la media móvil sea igual o superior a dicho valor límite.

Control de la superficie de asiento

Podrán utilizarse los siguientes procedimientos:

- Observación del efecto del paso de un camión cargado sobre la superficie.
- Repetición de los ensayos de densidad, establecidos por las Normas de Control para la unidad correspondiente a la superficie de asiento, en las zonas en que se presuma descompactación.
- Comprobación de la geometría superficial, principalmente del perfil transversal.
- Eliminación de los depósitos de arrastres observados.

En el caso de que se efectúen ensayos, serán aplicados los mismos criterios de interpretación exigidos a la unidad que constituye la capa de asiento.

Control de la extensión

Se utilizarán los siguientes procedimientos:

- Vigilar la temperatura ambiente
- Medir la temperatura de la mezcla a la llegada de los camiones al tajo extendido.
- Comprobar las características geométricas de la capa: espesor, anchura y pendiente transversal.

A efectos de espesor se tendrán en cuenta la disminución del mismo con la compactación para que el final alcanzado cumplan las especificaciones.

- Vigilar la temperatura de la mezcla extendida para fijar los tiempos de entrada de los elementos de compactación.

En cuanto a la temperatura ambiente se cumplirán las limitaciones que en este sentido se fijan en el Pliego.

La temperatura de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte no será inferior al mínimo señalado para la misma en la fórmula de trabajo.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las características geométricas se ajustarán a lo especificado en el Proyecto, con las tolerancias que se fijan.

Control del espesor de la capa y compactación

Tiene por objeto comprobar que la capa de mezcla tiene el espesor señalado en el Proyecto y la densidad especificada.

- Determinación de la densidad del testigo S/NLT- 168

A la medida aritmética de las 4 densidades determinadas en el lote (1000 T) o fracción se le aplicará a efectos de aceptación o rechazo, el método de las medidas móviles, pudiendo aceptarse densidades individuales de hasta 2 puntos por debajo por debajo del valor límite fijado en el Pliego.

Control geométrico

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 10 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc) colocando clavos nivelados hasta milímetros. En esos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal, colocando clavos en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo, se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m, donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, siguiendo las instrucciones del

Director. Una vez reparada la zona deberán repetirse en ella los ensayos de control de compactación y geométrico.

Deberá extremarse la medición con regla de 3 m. en las zonas en que coincida una pendiente longitudinal inferior al 2 por 100 con una pendiente transversal inferior a 2 por 100 (zonas de transición de peralte), para comprobar que no quedan zonas con desagüe insuficiente.

4.15.- PAVIMENTOS DE HORMIGON

4.15.1.- DEFINICION

Se contemplan en este artículo los pavimentos de hormigón constituidos por losas de hormigón en masa.

4.15.2.- MATERIALES

Cemento

El cemento cumplirá las condiciones que se exigen en el Artículo correspondiente de este Pliego.

El cemento pertenecerá a alguna de las clases siguientes:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Cemento Portlan: P-350
- Cemento Portlan con adiciones activas PA-350
- Cemento Siderúrgico: S-I 350
- Cemento Siderúrgico: S-II-350
- Cemento Puzolánico: PUZ-I-350
- Cemento Puzolánico: PUZ-II-350

El principio de fraguado, determinado con arreglo a la Norma UNE 7203, no tendrá lugar antes de las dos (2) horas. No obstante, si el hormigonado va a realizarse en tiempo caluroso, con temperaturas del aire superiores a treinta grados centígrados (30° C), deberán realizarse también, con arreglo a dicho Norma UNE 7203, ensayos de principio de fraguado a una temperatura de treinta más o menos dos grados centígrados (30 + -- 2°C). En estos ensayos el principio de fraguado no tendrá lugar antes de una (1) hora.

Agua

El agua cumplirá las condiciones exigidas en este Pliego.

Árido fino

El árido fino cumplirá las condiciones que se exigen en este Pliego.

El árido fino que se emplee en hormigones de capa superior o para todo el pavimento, cuando este se construya en una capa única, será arena natural silícea.

El porcentaje de partículas silíceas del árido fino del hormigón de la capa inferior a un treinta por ciento (30%), determinado según la Norma ASTM D3042.

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tamiz UNE Cernido ponderal acumulado (%)

5 90-100

2,5 65-90

1,25 45-75

0,63 27-55

0,32 10-30

0,16 2-10

0,080 0-5

Adoptada una curva granulométrica tipo dentro del uso indicado, se admitirá respecto a ella una variación máxima del módulo de finura del cinco por ciento (5%) en los análisis granulométricos realizados, según la Norma UNE 7.139. El módulo de finura se define en este caso por la suma de

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

las proporciones en peso, expresadas en tanto por uno del material retenido por cada uno de los siete tamices indicados.

Árido grueso

El árido grueso cumplirá las condiciones que se exigen en este Pliego.

El tamaño máximo del árido no será superior a cincuenta milímetros (50 mm.), ni a la mitad del espesor de la capa en que vaya a emplearse. Será suministrado, como mínimo, en dos tamaños.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma LT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

Productos de adición

Cumplirá las condiciones que se exigen en los Artículos correspondientes de este Pliego.

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de productos de adición, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado, sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar un peligro para las armaduras.

Pasadores y barras de unión

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, que cumplirán las exigencias de este Pliego.

Los pasadores se tratarán en los dos tercios de su longitud con una película fina de un producto adecuado para evitar su losa. A estos efectos, su superficie será lisa y no presentará irregularidades. Cuando correspondan a juntas de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta (50) y cien (100) milímetros y con un espacio relleno de material comprensible de ancho igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de unión serán corrugadas, y cumplirán las exigencias de este Pliego.

Materiales para juntas

El material de relleno en juntas de dilatación deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de las losas, sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá el agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor estará comprendido entre quince (15) y dieciocho (18) milímetros. El material utilizado cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 41.107.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El material de sellado para el cierre superior de las juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanquidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes de las losas.

4.15.3.- TIPOS DE HORMIGONES PARA PAVIMENTOS

El Proyecto definirá las condiciones de resistencia y consistencia a exigir al hormigón destinado a la construcción de pavimentos. Se especificará la resistencia característica de flexo tracción f_{ck} a veintiocho (28) días en probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm), de lado y sesenta centímetros (60 cm.) de longitud, fabricadas y conservadas en obra, según la Norma UNE 7.240. Los ensayos de rotura se realizarán según la Norma UNE 7395.

En todo caso, el hormigón de cualquiera de las capas pertenecerá a uno de los tipos que de acuerdo con las resistencias características especificadas a veintiocho (28) días, se establecen en el cuadro siguiente:

Tipos de hormigón para Resistencia característica a pavimentos flexotracción f_{ck} (kg/cm²)

HP-45 45

HP-40 40

HP-35 35

En los ensayos característicos en obra, las resistencia medias a flexotracción a los siete (7) días serán iguales o superiores a un ochenta por ciento (80%) de los valores anteriormente indicados.

4.15.4.- DOSIFICACION DEL HORMIGON

Para establecer la dosificación del hormigón a emplear, el Contratista deberá recurrir a ensayos previos, a la ejecución, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga en obra las condiciones que se le exigen en el presente Artículo.

La cantidad total de partículas pasando por el tamiz, 0,16 UNE en el hormigón no será mayor de cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m³) considerando en dicho cómputo el cemento y las adiciones.

La cantidad de cemento por metro cúbico de hormigón no será inferior a trescientos kilogramos (300 kg/m³). La relación agua/cemento no será superior a cincuenta y cinco centésimas (0.55). El PCTP, o en su defecto el Director especificará el tipo de ensayo a realizar para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en los resultados. En el caso de medirse la consistencia de acuerdo con la Norma UNE 7.103, el asiento estará comprendido entre dos (2) y seis (6) centímetros. Cuando se haya previsto, o se autorice por el Director, la utilización de un aireante, el contenido de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, determinado de acuerdo con la Norma UNE, 7141, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En caso de

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

heladas de cierta importancia será obligatoria la utilización de un aireante con objeto de proporcionar al hormigón una mayor resistencia a dichas heladas o a los ataques por sales, en cuyo caso dicho contenido no será inferior al cuatro por ciento (4%) en volumen.

4.15.5.- ENSAYOS PREVIOS A LA EJECUCION

Ensayos previos en laboratorio

Se realizarán antes de comenzar el hormigonado. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas.

Para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días, la consistencia y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de hormigón confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada, de acuerdo con la Norma UNE 7240, que se conservarán en las condiciones previstas en ella.

De cada serie, se ensayarán a flexotracción dos (2) probetas a los siete (7) días y las dos (2) restantes a los veintiocho (28) días, de acuerdo la norma Norma UNE 7395, obteniéndose los valores medios de los dos grupos de resultados.

Los dos valores medios así deducidos deberán superar a las resistencias especificadas con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la especificada.

Cada vez que se confeccione una serie de probetas deberán controlarse la consistencia del hormigón y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

Ensayos característicos en obra

Estos ensayos serán preceptivos en todos los casos, y tienen por objeto comprobar que los medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas.

Por cada dosificación de posible aplicación en obra, determinada a partir de los ensayos previos en laboratorio, se llevarán acabo ensayos de resistencia sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) probetas por amasada, de acuerdo con la Norma UNE 7240 y conservándolas en las condiciones previstas en la norma. Dichas probetas se ensayarán a los siete (7) días a flexotracción, de acuerdo con la Norma UNE 7395 y se obtendrá el valor medio de los resultados de las roturas.

Cada vez que se confeccione una serie de probetas deberán controlarse la consistencia del hormigón, y en su caso, el contenido del aire ocluido, con los mismos métodos utilizados en los ensayos previos.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Si el valor medio de la resistencia obtenida a los siete (7) días es igual o superior al ochenta por ciento (80%) de las resistencias especificadas fck a veintiocho (28) días, y no se ha obtenido en ninguna de las determinaciones del contenido de aire ocluido y de la consistencia resultados fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de ensayo con hormigón de dicha dosificación.

En caso contrario se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación y se repetirá la serie de ensayos característicos hasta conseguir un hormigón que cumpla con las exigencias de este apartado.

4.15.6.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG 3-75.

4.15.7.- TRAMOS DE ENSAYO

Adoptada una dosificación por medio de los ensayos característicos en obra, definidos en el apartado 5.2, se procederá a la realización de un tramo de ensayo con el mismo equipo, ritmo de hormigonado y métodos de construcción que se vayan a utilizar en el resto de la obra.

En el curso de la prueba se comprobará que los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor de pavimento, que se cumplen las limitaciones de regularidad y rugosidad superficial establecida, que el proceso de curado y protección del hormigón fresco es adecuado, y que las juntas se realizan correctamente.

Si los resultados no son satisfactorios, se procederá a la realización de sucesivos tramos de ensayo, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra, hasta obtener un pavimento con las cualidades exigidas. Si mediante los ensayos característicos se ha comprobado la idoneidad de varias dosificaciones podrá sustituirse la utilizada en el primer tramo de ensayo por alguna de las restantes, con la aprobación del Director.

Una vez realizado un tramo de ensayo cumpliendo con las limitaciones prescritas, podrá procederse a la construcción del pavimento.

En dicho tramo de ensayo se extraerán testigos para la determinación de la resistencia del hormigón. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con tramo de ensayo deberá prolongarse durante el periodo prescrito, y entre los veintiocho (28) y los cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obras se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos con arreglo a la norma UNE 7.241. Cada uno de dichos testigos distará de más próximo como mínimo siete metros (7 m.) en sentido longitudinal, y estará separado más de cincuenta centímetros (50 cm.) de cualquier junta o borde.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los testigos así obtenidos se ensayarán a tracción indirecta a la edad de cincuenta y seis (56) de acuerdo con la Norma UNE 7.396 después de haber sido conservado durante cuarenta y ocho (48) horas anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 7.241.

4.15.8.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón

El hormigón no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en este Pliego para la unidad de obras correspondiente.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo prescrito en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Fabricación del hormigón

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de Carreteras y Puentes PG3-75.

Transporte del hormigón

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG3-75.

Colocación de los elementos de las juntas

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG3-75.

Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra de los pavimentos de hormigón se realizará con los medios adecuados, que deben ser expresamente aprobados por el Director.

No deberá transcurrir más de una hora (1h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, compactación y acabado. El Director podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2h) si se adoptan las precauciones necesarias para retrasar el fraguado del hormigón, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura, o bien cuando se utilicen camiones hormigonera o camiones provistos de agitadores, en ningún caso se colocarán obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

El hormigonado se hará por carriles de ancho constante, separados por Juntas longitudinales de construcción. Cuando el pavimento esté constituido por dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos carriles al mismo tiempo.

Acabado

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG3-75.

Tras el extendido, y cuando el hormigón esté aún fresco, se procederá a dotar al pavimento de hormigón de la textura adecuada, para lo cual se realizará un ligero cepillado longitudinal o el arrastre de una arpillera.

Protección del hormigón fresco y curado

Durante el primer periodo de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra el lavado por lluvia, contra el lavado por lluvia, contra una desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación y/o viento, y contra los enfriamientos bruscos y la congelación.

El curado de los pavimentos de hormigón se llevará a cabo mediante el riego de un producto filmógeno de curado.

El producto de curado cumplirá las especificaciones de este Pliego, y será aplicado de manera uniforme en una proporción suficiente para cumplir con las exigencias del ensayo de retención de agua, según la Norma ASTM C 156.

Durante el periodo de curado del hormigón, e independientemente de las precauciones a adoptar en su fabricación y puesta en obra, deberá protegerse el pavimento contra la acción de un enfriamiento rápido o helada. En particular, cuando exista la posibilidad de un enfriamiento brusco del hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como los casos de lluvia después de un soleamiento intenso, o de descenso de la temperatura ambiente de más de veinticinco grados centígrados (25° C) entre el día y la noche, se le protegerá con materiales aislantes hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

Ejecución de juntas

La junta longitudinal de alabeo y las juntas transversales de contracción, se realizarán en los pavimentos de hormigón mediante serrado. Las juntas transversales se dispondrán a distancias variables oscilando entre los 3,5 y 4,5 m.

En las juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma e instante tal que el borde de la ranura sea limpio y no se produzcan anteriormente grietas de retracción en la superficie del hormigón.

Las juntas longitudinales pueden serrarse en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro (24) horas desde la construcción del pavimento, siempre que se asegure que no pasará ningún tráfico, ni siquiera el de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Sellado de las juntas

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En todos los casos las juntas se sellarán con los productos adecuados y que el Director haya aprobado expresamente.

Una vez terminado el periodo de curado del hormigón, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello procedimientos adecuados, tales como chorro de arena o cepillo de púas metálicas, dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los bordes con un producto adecuado cuando el tipo de material que se emplee lo requiera.

Posteriormente se procederá a la colocación del material de sellado previsto.

Las operaciones de sellado de juntas deberán suspenderse, salvo autorización del Director, cuando la temperatura del aire baje de cinco grados centígrados (5° C) o en caso de lluvia o viento fuerte.

4.15.9.- TOLERANCIAS DEL PAVIMENTO

La regularidad superficial de cada zona del pavimento se controlará dentro de las veinticuatro horas (24 h.) a partir de su ejecución.

La superficie del pavimento no deberá presentar diferencias de más de tres milímetros (3 mm.) respecto a una regla de tres metros (3 m.) apoyada sobre la superficie en cualquier dirección.

Los puntos altos detectados, que sean causa de incumplimiento de las anteriores tolerancias, se eliminarán por métodos abrasivos. Después de ser eliminados éstos, se pasará de nuevo la regla en una longitud igual a la distancia entre juntas entre las que este comprendida la irregularidad detectada. La superficie corregida debe estar limitada por bordes longitudinales y por líneas perpendiculares a ellas, de forma que se obtengan áreas rectangulares.

El espesor de las losas se comprobará mediante extracción de testigos cilíndricos de diez centímetros (10 cm.) de diámetro, con la frecuencia que, señale el Director. El espesor del pavimento no deberá tener en ningún punto un espesor inferior en más de quince milímetros (15 mm.) al prescrito. Los agujeros producidos en el pavimento por los sondeos serán rellenados con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente compactado y enrasado.

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán ser superiores a un centímetro (1 cm.).

Las losas no presentarán fisuras. Un conjunto de pequeñas grietas de corta longitud, no interesando manifiestamente más que la superficie de las losas, no se considerará como una fisura.

Si una losa presenta una fisura única y no ramificada sensiblemente paralela u ortogonal a una de las direcciones de juntas, el Director podrá aceptar esta losa si se realizan las operaciones indicadas a continuación.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Si la junta más próxima a la fisura no se ha abierto, la fisura se trataría como una junta y será sellada con un producto aprobado por el Director, previa regularización y cajeadado de los labios.

Si la junta más próxima a la fisura se ha abierto, la fisura se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director, que mantenga unidos sus bordes con objeto de restablecer la continuidad de la losa.

En el caso de presentarse fisuras de naturaleza diferente, como las de esquina, el Director podrá aceptar la losa afectada u ordenar la demolición total o parcial de la misma y su posterior reconstrucción. Si la losa se acepta, la fisura será tratada como una junta. Si se ordena la demolición parcial, ninguno de los elementos de la losa, después de su reconstrucción, tendrá una de sus dimensiones inferiores a un metro y medio (1,5 m.).

La recepción definitiva de una losa fisurada y no demolida no se efectuará más que, si al final del periodo de garantía, las fisuras no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas fisuradas.

Si, a causa de un serrado prematura, se producen desconchados en las juntas, deberán ser reparadas con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director.

4.15.10.- APERTURA AL TRÁFICO

El pavimento podrá abrirse al paso de personas y de materiales para operaciones de serrado y comprobación de la regularidad superficial cuando haya transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y siempre que haya secado el producto de curado si se utiliza este método.

El equipo para la ejecución de las obras no podrá circular sobre el pavimento hasta que haya curado un mínimo de tres (3) días.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de siete días (7) días o de que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la resistencia especificada a veintiocho días (28) días. Todas las juntas deberán haber sido selladas o al menos obturadas provisionalmente.

La apertura al tráfico general no podrá realizarse antes de catorce días (14 d) a partir de la terminación del pavimento.

4.15.11.- CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGON EN OBRA

Ensayos de control

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Estos ensayos serán preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la resistencia especificada.

Cada día de hormigonado se determinará la resistencia de N amasadas diferentes. El valor N será fijado por el Director, debiendo ser igual o superior a dos (2).

La resistencia de cada amasada vendrá expresada por el valor medio de la resistencia a flexotracción de n probetas prismáticas de quince por quince por sesenta centímetros (15x15x60 cm.), confeccionadas de acuerdo con la Norma UNE 7240, con hormigón tomado de la misma. El valor no será fijado por el Director, debiendo ser igual o mayor de dos (2).

Cada vez que se vaya a confeccionar una serie de probetas deberán controlarse en primer lugar la consistencia del hormigón y el contenido de aire ocluido, con los mismos métodos utilizados en los ensayos previos y en los característicos en obra. Si alguno de los resultados obtenidos no cae dentro de los límites establecidos se rechazará el hormigón de la amasada, volviéndolos a repetir dichos ensayos con las siguientes hasta obtener unos resultados correctos, en cuyo caso podrá ponerse en obra el hormigón de la última amasada y confeccionar con él las probetas para el control de la resistencia.

Las probetas se conservarán en las condiciones previstas en la Norma UNE 7240 y se ensayarán a los veintiocho (28) días a flexotracción, según la Norma UNE 7.395.

A partir del valor mínimo f_{min} de las N resistencias a flexotracción de un día, se calculará el valor de la resistencia característica estimada a flexotracción f_{estf} .

$$f_{estf} = k_n \cdot f_{min}$$

El valor del coeficiente k_n se deducirá del cuadro siguiente en función de la frecuencia diaria de ensayos:

N	k_n
2	0,88
3	0,91
4	0,93
5	0,94
6	0,95

Si f es mayor o igual que f_{ck} , se considerará aceptable la resistencia del hormigón puesto en obra durante el día considerado.

Si f es menor que f_{ck} , pero es mayor o igual que el noventa por ciento (90%) de este valor, el

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Contratista podrá o bien aceptar las sanciones que para este caso prevea el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien solicitar la realización de ensayos de información tal y como se indica en 550.9.2, aplicándose luego, de acuerdo con los resultados, las disposiciones contenidas en dicho subapartado.

Si f es menor que el noventa por ciento (90%) de f se procederá a la realización de ensayos de información, tal y como se indica a continuación:

Ensayos de información

Para su realización se extraerán en forma aleatoria de la superficie hormigonada durante el día considerando y antes de los cincuenta y cuatro días (54 d.) de su puesta en obra, seis (6) testigos cilíndricos de acuerdo con la Norma UNE 7.241. Cada uno de dichos testigos distará del más próximo, como mínimo, siete metros (7 m.) en sentido longitudinal y estará separado más de cincuenta centímetros (50 cm.) de cualquier junta o borde.

Los testigos, así obtenidos se ensayarán a tracción indirecta a la edad de cincuenta y seis días (56 d.) de acuerdo con la Norma UNE 7.396, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h.) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 7241.

Se calculará el valor medio de los resultados de los ensayos y se comparará con el valor medio obtenido con los testigos extraídos en el tramo de ensayos, según se indica en el apartado 7.

Si el valor medio de los resultados de los ensayos es igual o superior al obtenido en el tramo de ensayo, se considerará aceptable la resistencia del hormigón puesto en obra durante el día considerado.

Si el valor medio de los resultados de los ensayos es inferior al obtenido en el tramo de ensayo, pero es igual o superior al noventa por ciento (90%) de este, se aplicará a la superficie hormigonada durante el día considerado las mismas sanciones que el PCTP prevea para el caso en que el porcentaje de la resistencia especificada, alcance el mismo valor.

Si el valor medio de los resultados de los ensayos es inferior al noventa por ciento (90%) pero igual o superior al setenta por ciento (70%) del obtenido en el tramo de ensayo, el Director podrá aplicar las sanciones previstas en el PCTP o bien ordenar la demolición de la superficie afectada a expensas del Contratista.

Si el valor medio de los resultados de los ensayos es inferior al setenta por ciento (70%) del obtenido en el tramo de ensayo, se demolerá la superficie hormigonada durante el día considerado, a expensas del Contratista.

4.15.12.- MEDICION Y ABONO

Las mediciones se realizarán sobre los Planos

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El pavimento de hormigón completamente terminado, excepto juntas, se medirá y abonará por metros cúbicos (m³). Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia del hormigón.

Las juntas se medirán y abonarán por metros (m).

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para reparar las juntas defectuosas o las superficies de las losas en las que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten aspecto defectuoso.

4.16.- ADOQUINADOS SOBRE HORMIGON

4.16.1.- DEFINICION

Se definen como adoquinados sobre hormigón los pavimentos ejecutados con adoquines recibidos con mortero de cemento y base de hormigón hidráulico.

4.16.2.- MATERIALES

Adoquines de piedra labrada

Se definen como adoquines las piedras labradas en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su utilización en pavimentos.

Los adoquines de piedra labrada deberán cumplir las condiciones señaladas en el Artículo de Piedra natural del presente Pliego.

Su cara superior será plana, y sus bordes no estarán rotos ni desgastados, tendrán una medida de dieciocho a veinte centímetros (18 a 20 cm.), de largo y nueve a once centímetros (9 a 11 cm.), de ancho. El inferior tendrá como medidas las cinco sextas partes (5/6) de las homólogas de la superior, las caras laterales estarán labrada de manera que las juntas producidas al ejecutar el pavimento no sean superiores a ocho milímetros (8 mm.) de ancho.

Los ángulos de fractura presentarán aristas vivas.

Además la piedra utilizada para adoquines deberá tener las siguientes características:

- Peso específico neto: No será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m³).
- Resistencia a compresión: No será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm²).
- Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm.).
- Resistencia a la intemperie: Sometidos los adoquines a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE 7.067, UNE 7.068, UNE 7.069 y UNE 7.070.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los adoquines de granito cumplirán la Norma UNE 41.005.

Adoquines prefabricados de hormigón

Deberán cumplir las condiciones señaladas en este Pliego.

Mortero de cemento

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero hidráulico designado como M-450 en este Pliego.

Lechadas

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento portland P-350 por metro cúbico (600 kg/m³), y de arena de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

4.16.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Ejecución

La ejecución del cimientado se llevará a efecto de acuerdo con lo especificado en este Pliego.

Sobre el cimientado se extenderá una capa de mortero anhidro, de espesor inferior a cinco centímetros (5 cm.) para absorber la diferencia de tizón de los adoquines.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano los adoquines, golpeándolos con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hincado en la capa de mortero, quedarán bien sentados, y con su cara de rodadura en la rasante prevista en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de las tolerancias antedichas una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas, y el espesor de estas será el menor posible, y nunca mayor de ocho milímetros (8 mm.).

Una vez preparado el adoquinado se procederá a regarlo; y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento.

Esta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente y se verterá con ayuda de jarras de pico, forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro.

Entre tres (3) y cuatro (4) horas después de realizada esta operación, se efectuará el llagueado de las juntas, comprimiendo el material en estas, y echando más lechada, si al efectuar esta operación resultaran descamadas.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El pavimento terminado no se abrirá tráfico hasta pasados tres días (3) contados a partir de la fecha de terminación de las obras, y en este plazo, el Contratista cuidará de mantener inundada la superficie del pavimento, formando balsas, o bien si la pendiente no permitiera el uso de este procedimiento, regando de tal forma que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo. Deberá también corregir la posición de los adoquines que pudieran hundirse o levantarse.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm.), con arreglo a los Planos en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m.) se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dicha referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm.).

La superficie acabada no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las obras.

4.16.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

El control de los adoquines se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones establecidas anteriormente, en otro caso se estará a lo que disponga el Director de la obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra y vigilará especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

4.16.5.- MEDICION Y ABONO

Los adoquinados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento ejecutados, medidos en los planos. El precio unitario incluye el mortero y lechada.

4.17.- ENCINTADOS DE BORDILLOS

4.17.1.- DEFINICION

Se define como encintado de bordillos la banda o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de un andén, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por bordillos prefabricados de hormigón o granito, colocados sobre un cimiento de hormigón.

4.17.2.- MATERIALES

Bordillos prefabricados de hormigón

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Deberán cumplir las condiciones señaladas en el Artículo de "Piezas de hormigón para bordillo" de este Pliego.

Bordillos de piedra

Los bordillos de piedra deberán cumplir las condiciones señaladas en el Artículo de "Piedra natural" del presente Pliego.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm.) y un metro (1 m.). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm.) en más o menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda, y las operaciones de labra se terminará con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm.), superiores de las caras inferiores se labrarán a cincel. El resto de bordillo se trabajará a golpe de martillo, refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Además, la piedra utilizada para bordillos deberá tener las siguientes características:

- Resistencia a la compresión: no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1300 kg/cm²).
- Coeficiente de desgaste: será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm.).
- Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.
- Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE 7068 y UNE 7070.

Mortero de cemento

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a realizar será el mortero hidráulico designado como M-450 en este Pliego.

4.17.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Sobre el cimiento de hormigón, ajustado a las dimensiones, alineación y rasante fijadas en el proyecto se extenderá una capa de mortero de tres centímetros (3 cm.) de espesor, como asiento de los encintados.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Inmediatamente y con mortero del mismo tipo se procederá al relleno de los huecos que la forma de los encintados pudiese originar y al rejuntado de piezas contiguas con juntas que no podrán exceder de cinco milímetros (5 mm.) de anchura.

A continuación se procederá al refuerzo posterior de los bordillos en la forma que se determine en el proyecto.

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y, en su caso, las curvas responder a las figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a rasantes fijadas.

4.17.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones correspondientes. En otro caso se estará a lo que disponga el Director de la obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra vigilándose especialmente el proceso de colocación y terminación del encintado.

4.18.- ACERAS DE BALDOSAS

4.18.1.- DEFINICION

Aceras de baldosas son los solados constituidos por baldosas de cemento sobre una base de hormigón en masa.

4.18.2.- MATERIALES

Baldosas de cemento

Deberán cumplir las condiciones señaladas en el Artículo de "Baldosas de cemento" de este Pliego.

Mortero de cemento

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero hidráulico designado como M-350 en el Artículo de "Morteros de cemento" de este Pliego.

4.18.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa de mortero especificado, con un espesor inferior a 5 cm, y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con piones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

4.18.4.- MEDICION Y ABONO

Los bordillos se abonarán por metros (m) realmente colocados de cada tipo, medidos en los planos.

4.18.5.- ACERAS

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento pro metro cúbico (600 kg/cm³) y de arena.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm. medidas con regla de 3 metros.

4.18.6.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

El control de las baldosa se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de Obra.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

4.18.7.- MEDICION YABONO

Las aceras y pavimentos de baldosas se medirán y abonarán por m² realmente colocados, y en el precio estarán incluidos la capa de mortero de asiento, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

4.19.- ACERAS DE CEMENTO CONTINUO

Aceras de cemento continuo son los solados constituidos por una capa de mortero sobre un cimientto de hormigón.

4.19.1.- MATERIALES

El tipo de mortero a utilizar será el mortero hidráulico designado como M-850 en el Artículo de "Morteros de cemento" de este Pliego.

4.19.2.-- EJECUCION DE LAS OBRAS

Sobre el cimientto de hormigón de espesor y naturaleza fijados, se extenderá una capa de mortero M-850. Esta capa deberá ser la necesaria para que una vez terminada la acera tenga un espesor de

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

treinta (30 mm.) milímetros, con una tolerancia en más o menos de cinco (5) milímetros. El mortero deberá tener consistencia muy seca.

Extendido el mismo de modo uniforme con el auxilio de llanas y reglones sobre maestras bien definidas, se enriquecerá la capa superior distribuyendo sobre ella cemento a razón de un kilogramo y medio por cada metro cuadrado (1,5 kg/m²).

Cuando se haya iniciado el fraguado se procederá al picado de la superficie utilizando un rodillo bujarda metálico, que se pasará sobre ella comprimiéndola enérgicamente.

Después de esta operación se realizará la de rayado, con el auxilio de plantillas y cuchillas llagueadoras de tipo especial, y según el dibujo que se fije en cada caso.

Una vez terminada la acera se la mantendrá constantemente húmeda durante un plazo no inferior a tres (3 días).

Si el tiempo fuese muy frío, pero aún dentro de los límites que se fijan en este Pliego, se tomará la precaución de cubrir la superficie recién terminada con una capa de papel o plástico sobre la cual se extenderá arena, manteniendo esta protección durante tres (3) días, como mínimo a menos que la temperatura subiese.

Asimismo, se tendrá en cuenta lo especificado en dicho artículo para tiempo caluroso.

4.19.3.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento de ejecución.

Serán causas de levantado de un tendido de cemento continuo el que la acera presente una superficie ondulada, irregularidades sensibles en el rayado, bufado o síntomas de descomposición por heladas o curado defectuoso.

4.19.4.- MEDICION Y ABONO

Las aceras de cemento continuo se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y en el precio están incluidos todos los materiales y operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento.

4.20.- ENLOSADOS SOBRE HORMIGON

4.20.1.- DEFINICION

Se define como enlosado sobre hormigón el pavimento ejecutado con losas de piedra natural o de hormigón, sobre una base de hormigón en masa.

4.20.2.- MATERIALES

Losas de piedra natural

Las losas de piedra deberán cumplir las condiciones señaladas en el Artículo de "Piedra natural" del presente Pliego.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El peso específico de la piedra no será inferior a 2.500 kg/m³, determinado según la Norma de ensayo UNE 7067-54.

La resistencia a compresión de la piedra no será inferior a 1300 kp/cm², determinado según la Norma de ensayo UNE 7069-53.

La resistencia a la intemperie será tal que, sometidas las losas a veinte ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna. Esta determinación se hará de acuerdo con la Norma UNE 7070.

Losas de hormigón

Deberá de cumplir las condiciones señaladas en el Artículo de "Piezas de hormigón para pavimentos" de este Pliego.

Mortero de cemento

Salvo especificación en contrario el tipo de mortero a utilizar será el mortero hidráulico designado como M-350 en este Pliego.

Lechada

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 kg/m³), y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida en el tamiz 2,5 UNE, ni más de quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

4.20.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Ejecución

Sobre la base de hormigón se dispone el lecho de mortero en forma de torta, con unos cinco centímetros (5 cm.) de espesor.

Las losas, previamente humedecidas, se asientan sobre la capa de mortero fresco, golpeándolas con piones de madera hasta que queden bien asentadas y enrasadas.

Como remate de la colocación se regará el enlosado con agua, se rellenarán las juntas con lechada y se eliminarán cejas y resaltos de forma que el pavimento una vez terminado presente una superficie continua.

4.20.4.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones establecidas.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

4.20.5.- MEDICION Y ABONO

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los enlosados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento construido, medidos en los planos. El precio unitario incluye, además del suministro y colocación de las losas, el mortero y la lechada, así como todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del pavimento.

4.21.- ELECCION DE MATERIALES

La Dirección Técnica se reserva el derecho de modificar los materiales empleados en el presente proyecto, de tal manera, que en cualquier momento podrá sustituirlos por otros de características similares, y coincidentes con los precios reflejados en el Presupuesto.

Caso de no coincidir dichos precios, tanto la diferencia positiva como la negativa, deberán ser reflejadas en las correspondientes certificaciones de obra que se realicen.

4.22.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Será de obligado cumplimiento la presentación de un certificado, emitido por laboratorio autorizado, que acredite los siguientes puntos:

- Que los materiales empelados en las citadas obras, reúnen las características exigibles para el fin a que se destinan.
- Que la ejecución de los trabajos sea correcta, en cuanto se refiere a resistencia de materiales, espesores definidos en proyecto, compactaciones, estanqueidades, aislamientos, etc. procediendo a la extracción de catas o ensayos, si así lo creyese oportuno la Dirección Técnica.

CAPITULO 4: MEDICION Y PRESUPUESTO

INDICE

1. CUADRO DE MANO DE OBRA.
2. CUADRO DE MAQUINARIA.
3. CUADRO DE MATERIALES.
4. MEDICION Y PRESUPUESTO
5. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

1. CUADRO DE MANO DE OBRA



Cuadro de mano de obra

Página 231

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 15.1	El presupuesto desglosado de esta partida se encuentra en su correspondiente anexo	9.670,427	1,000 UD	9.670,43
2 mo001	Oficial 1ª electricista.	16,650	76,785 h	1.278,47
3 mo002	Oficial 1ª calefactor.	16,650	0,403 h	6,71
4 mo003	Oficial 1ª instalador de climatización.	16,650	7,042 h	117,25
5 mo004	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,650	2,200 h	36,63
6 mo006	Oficial 1ª fontanero.	16,650	86,741 h	1.444,24
7 mo015	Oficial 1ª carpintero.	16,390	8,320 h	136,36
8 mo016	Oficial 1ª cerrajero.	16,380	40,262 h	659,49
9 mo018	Oficial 1ª construcción.	16,120	117,114 h	1.887,88
10 mo019	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,120	177,586 h	2.862,69
11 mo021	Oficial 1ª soldador.	16,120	43,200 h	696,38
12 mo022	Oficial 1ª alicatador.	16,120	40,810 h	657,86
13 mo031	Oficial 1ª yesero.	16,120	129,886 h	2.093,76
14 mo036	Oficial 1ª pintor.	16,120	33,304 h	536,86
15 mo040	Oficial 1ª estructurista.	16,120	64,086 h	1.033,07
16 mo042	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,120	359,700 h	5.798,36
17 mo045	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	16,120	180,480 h	2.909,34
18 mo046	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	16,120	106,080 h	1.710,01
19 mo051	Oficial 2ª construcción.	15,880	2,911 h	46,23

Cuadro de mano de obra

Página 232

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
20 mo053	Ayudante carpintero.	15,030	8,320 h	125,05
21 mo054	Ayudante cerrajero.	14,980	40,530 h	607,14
22 mo056	Ayudante soldador.	14,920	21,600 h	322,27
23 mo057	Ayudante alicatador.	14,920	40,810 h	608,89
24 mo066	Ayudante yesero.	14,920	79,264 h	1.182,62
25 mo071	Ayudante pintor.	14,920	39,965 h	596,28
26 mo072	Ayudante construcción.	14,920	0,229 h	3,42
27 mo083	Ayudante estructurista.	14,920	64,086 h	956,16
28 mo085	Ayudante montador de estructura metálica.	14,920	380,400 h	5.675,57
29 mo088	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	14,920	180,480 h	2.692,76
30 mo089	Ayudante montador de cerramientos industriales.	14,920	106,080 h	1.582,71
31 mo093	Ayudante electricista.	14,900	59,706 h	889,62
32 mo095	Ayudante instalador de climatización.	14,900	7,042 h	104,93
33 mo096	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	14,900	2,200 h	32,78
34 mo098	Ayudante fontanero.	14,900	62,143 h	925,93
35 mo103	Peón especializado construcción.	14,660	4,591 h	67,30
36 mo104	Peón ordinario construcción.	14,210	148,763 h	2.113,92
37 mo105	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,210	88,604 h	1.259,06
			Total mano de obra:	53.328,43

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2. CUADRO DE MAQUINARIA



Cuadro de maquinaria

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 15.1	El presupuesto desglosado de esta partida se encuentra en su correspondiente anexo	9.670,427	1,000 UD	9.670,43
2 mq07ple010c	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	78,096	6,000 Ud	468,58
3 mq07gte010a	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	44,370	7,500 h	332,78
4 mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 100 CV.	43,950	221,025 h	9.714,05
5 mq01pan010	Pala cargadora sobre neumáticos 85 CV/1,2 m ³ .	41,970	15,600 h	654,73
6 mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	39,333	167,696 h	6.595,99
7 mq02cia020	Camión con cuba de agua.	32,640	2,613 h	85,29
8 mq02ron010a	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 2300 kg, anchura de trabajo 105 cm.	8,835	20,660 h	182,53
9 mq04dua020b	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	8,390	44,450 h	372,94

Cuadro de maquinaria

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
10 mq02rop020	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	7,680	21,715 h	166,77
11 mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,210	7,500 h	46,58
12 mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	4,740	1,014 h	4,81
13 mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	4,730	1,521 h	7,19
14 mq05mai030	Martillo neumático.	2,790	3,548 h	9,90
15 mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,610	11,250 h	29,36
16 mq06fra010	Fratadora mecánica de hormigón.	1,210	246,600 h	298,39
17 mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	1,115	14,400 h	16,06
18 mq02roa010a	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	0,289	4,206 h	1,22
Total maquinaria:				28.657,60

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

3. CUADRO DE MATERIALES



Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 15.1	El presupuesto desglosado de esta partida se encuentra en su correspondiente anexo	9.670,427	1,000 U D	9.670,43
2 mt42mhi300a	Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split Micro KX6 con caudal variable de refrigerante, bomba de calor, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDC 112 KXEN6 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", o similar, potencia frigorífica nominal 11,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C), potencia calorífica nominal 12,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C, temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C), de 845x970x370 mm, 85 kg, nivel sonoro 52 dBA, caudal de aire 4500 m³/h, rango de capacidad conectable entre el 80 y el 150%, con compresor Inverter Twin Rotary, válvula de expansión electrónica, ventilador axial y bus de datos Superlink II.	4.655,000	1,000 Ud	4.655,00
3 mt26pgs010l	Puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 400x250 cm, acabado en blanco, incluso complementos. Según UNE-EN 13241-1.	1.378,880	3,000 Ud	4.136,64

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
4 mt42mhi400c	Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split KX6 con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK 36 KXE6D "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", o similar, potencia frigorífica total nominal 3,6 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 900 m ³ /h, de 298x840x259 mm, 12 kg, con válvula de expansión electrónica, filtro, bomba y manguera de drenaje.	900,000	4,000 Ud	3.600,00

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
5 mt26pec012aa ag	Puerta de entrada de dos hojas de 52 mm de espesor, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, tapajuntas, incluso bisagras de acero latonado con regulación en las tres direcciones, según UNE-EN 1935, bulones antipalanca, mirilla, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, cilindro de latón con llave, escudo de seguridad tipo roseta y pomo tirador para la parte exterior y escudo y manivela de latón para la parte interior.	842,530	1,000 Ud	842,53

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
6 mt42mhi400a	Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split KX6 con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK 22 KXE6D "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", o similar, potencia frigorífica total nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 660 m ³ /h, de 298x840x259 mm, 12 kg, con válvula de expansión electrónica, filtro, bomba y manguera de drenaje.	830,000	2,000 Ud	1.660,00
7 mt10hmf011b	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	414,390	1,409 m ³	583,88
8 mt26egm010d	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, de puerta de garaje seccional.	367,040	3,000 Ud	1.101,12
9 mt26egm012	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	271,480	3,000 Ud	814,44

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
10 mt41bae010aa a	Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de chapa blanca de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Coeficiente de descarga K de 42 (métrico). Certificada por AENOR según UNE-EN 671-1.	202,411	1,000 Ud	202,41
11 mt35cgm021a cdar	Interruptor general automático (IGA), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P), de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	196,530	1,000 Ud	196,53
12 mt38ten010ad c	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia envainada, capacidad 75 l, potencia 1600 W, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termostato de regulación para A.C.S. acumulada, incluso válvula de seguridad antirretorno.	181,820	1,000 Ud	181,82

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
13 mt34lam050E bn	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 150 W, modelo Miniyes 1x150W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	174,660	18,000 Ud	3.143,88
14 mt42mhi520a	Control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX1 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES".	135,000	6,000 Ud	810,00
15 mt09lec010b	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	127,330	0,304 m ³	38,71
16 mt34ode260nk	Luminaria de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero termoesmaltado en color blanco mate y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.	123,526	35,000 Ud	4.323,41
17 mt09mor010f	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	121,090	0,300 m ³	36,33

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
18 mt30vag040a	Vertedero de porcelana sanitaria esmaltada, para monobloque, serie básica, color blanco, de 540x415 mm, con rejilla móvil de acero inoxidable y protector de PVC, rejilla de desagüe y sistema de fijación lateral en L modelo WB5N de Fischer, según UNE 67001.	118,961	2,000 Ud	237,92
19 mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	93,510	15,130 m ³	1.414,81
20 mt35cgp010m	Caja de protección y medida CPM1-D2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	90,080	1,000 Ud	90,08
21 mt35cgm029a b	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	80,450	6,000 Ud	482,70
22 mt35cgm029a h	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	78,340	2,000 Ud	156,68

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
23 mt34lhb010i	Lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE, de 150 W.	70,270	18,000 Ud	1.264,86
24 mt26pca020ccb	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 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 tres 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.	68,778	1,000 Ud	68,78
25 mt35cgm021abdah	Interruptor general automático (IGA), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P), de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	67,600	1,000 Ud	67,60
26 mt26pec015b	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, con garras de anclaje a obra.	65,430	1,000 Ud	65,43
27 mt09mor010e	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	57,736	12,000 m ³	692,83

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
28 mt30fxs010l	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, con juego de válvulas con desagüe, incluso desagüe automático.	57,058	1,000 Ud	57,06
29 mt22pxf020ad b	Puerta de paso ciega de pino país, de 203x82,5x3,5 cm, con tablero aglomerado con moldura recta, barnizada en taller. Según UNE 56803.	56,847	10,000 Ud	568,47
30 mt30ips010a	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	54,927	4,000 Ud	219,71
31 mt10hmf010k n	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	53,750	2,283 m ³	122,71
32 mt31gmn070a	Grifería monomando empotrada para vertedero, serie básica, acabado cromo, de 246x120 mm, caño móvil, posibilidad de limitar la temperatura y el caudal y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	52,232	2,000 Ud	104,46
33 mt41ixi010b	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	50,980	3,000 Ud	152,94
34 mt30lps010aa	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	47,960	8,000 Ud	383,68

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
35 mt31gmg010a	Grifería monomando con cartucho cerámico para lavabo, serie básica, acabado cromado, compuesta de aireador, desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	43,190	8,000 Ud	345,52
36 mt09pye010b	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	41,436	9,991 m ³	413,99
37 mt10haf010nea	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	40,650	210,393 m ³	8.552,48
38 mt12pph010am	Panel prefabricado, liso, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, para formación de cerramiento.	38,516	752,000 m ²	28.964,03
39 mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	36,550	0,774 m ³	28,29
40 mt31gmg030a	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, serie básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	36,513	1,000 Ud	36,51
41 mt34aem010d	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.	34,258	14,000 Ud	479,61
42 mt37alb100a	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m ³ /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	28,830	1,000 Ud	28,83

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
43 mt11rej010a	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 300x300 mm, para imbornal, incluso revestimiento de pintura bituminosa y relieves antideslizantes en la parte superior.	28,480	6,000 Ud	170,88
44 mt26pca100aa	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	28,210	1,000 Ud	28,21
45 mt35cgm040K	Caja de superficie con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	26,900	1,000 Ud	26,90
46 mt11arh011a	Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	24,710	6,000 Ud	148,26
47 mt35cgm040m	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	24,010	1,000 Ud	24,01

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
48 mt13dcp010c	Panel sándwich (lacado+aislante+lacado), espesor total 40 mm.	21,939	686,400 m ²	15.058,93
49 mt11arf010c	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21,810	3,000 Ud	65,43
50 mt26pca110a	Barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125, incluso tapa ciega para la cara exterior de la puerta.	19,651	1,000 Ud	19,65
51 mt36tij010dc	Tubo de PVC con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro y 5 mm de espesor, con extremo abocardado y junta elástica, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	19,480	8,500 m	165,58
52 mt25pco015aa	Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659.	19,360	25,080 m ²	485,55
53 mt33seg105a	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	18,750	2,000 Ud	37,50
54 mt11var010	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17,660	3,035 l	53,60
55 mt35tte010b	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	15,450	6,000 Ud	92,70
56 mt11arf010b	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	15,270	8,000 Ud	122,16
57 mt11arf020a	Marco y tapa de fundición, 40x40 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN.	14,400	2,000 Ud	28,80
58 mt22aap011ja	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	13,732	10,000 Ud	137,32

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
59 mt11var200	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	13,520	1,000 Ud	13,52
60 mt35tta020	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	13,270	6,000 Ud	79,62
61 mt35cgm021b baah	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, de corte omnipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,080	1,000 Ud	12,08
62 mt37aar010b	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	11,770	1,000 Ud	11,77
63 mt08tag020fg	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, según UNE 19048, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,680	15,000 m	175,20
64 mt30lla010	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	11,500	16,000 Ud	184,00
65 mt35cgm021b baad	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, de corte omnipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	10,860	5,000 Ud	54,30
66 mt35cgm021b baab	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, de corte omnipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	10,670	7,000 Ud	74,69

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
67 mt41pig110a	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11.	10,540	4,000 Ud	42,16
68 mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,490	37,229 m ³	390,53
69 mt33seg112a	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	10,100	6,000 Ud	60,60
70 mt08evm010	Encofrado parcial de madera, recuperable, para ejecución de macizados de apoyos en forjados de viguetas metálicas y bovedillas, debidamente apuntalado, amortizable en 50 usos, hasta 4,5 m de altura.	9,851	15,000 m ²	147,77
71 mt30lla030	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	9,640	2,000 Ud	19,28
72 mt33seg101a	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	9,590	16,000 Ud	153,44
73 mt11tpb030d	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	9,550	6,300 m	60,17
74 mt11tpb030b	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	9,400	1,050 m	9,87
75 mt23ppb200	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	8,919	10,000 Ud	89,19

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
76 mt11tpb030a	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	8,370	66,150 m	553,68
77 mt11var009	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	8,360	6,050 l	50,58
78 mt37sva010a	Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, calidad básica.	8,260	8,000 Ud	66,08
79 mt37sve030d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	8,200	1,000 Ud	8,20
80 mt33seg111a	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,130	6,000 Ud	48,78
81 mt18bcr010ega800	Baldosa cerámica de gres rústico 2/0/-/-, 30x30 cm, 8,00 €/m ² , según UNE-EN 14411.	8,000	157,500 m ²	1.260,00
82 mt37sva020f	Válvula de asiento de latón, de 18 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	7,730	2,000 Ud	15,46
83 mt01zah010a	Zahorra granular o natural, cantera caliza.	7,550	516,208 t	3.897,37
84 mt35cun010k1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	7,440	18,000 m	133,92

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
85 mt11var100	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,200	11,000 Ud	79,20
86 mt36csa020a	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 80 mm. Incluso p/p de conexiones, codos y piezas especiales.	7,170	33,000 m	236,61
87 mt37tca010cg	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,900	60,000 m	414,00
88 mt36bsj010a	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	6,790	4,000 Ud	27,16
89 mt25pfx200ia	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana abatible de una hoja.	6,748	6,000 Ud	40,49
90 mt25pfx170h	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.	6,660	33,600 m	223,78
91 mt23hbl010aa	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	6,417	10,000 Ud	64,17
92 mt11tpb030c	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,412	39,900 m	255,84

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
93 mt01arr010a	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	6,310	4,548 t	28,70
94 mt50spa080a	Puntal metálico telescópico, 3,00 m de altura, amortizable en 50 usos.	6,263	7,520 Ud	47,10
95 mt30lla020	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	6,204	4,000 Ud	24,82
96 mt36csa010e	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, según UNE-EN 612. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	6,195	88,000 m	545,16
97 mt11ppl030a	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	6,150	3,000 Ud	18,45
98 mt35tts010d	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	6,010	12,000 Ud	72,12
99 mt19aba010aai 800	Baldosa cerámica de azulejo liso 1/0/-/-, 31x31 cm, 8,00 €/m ² , según UNE-EN 14411.	5,995	161,700 m ²	969,39
100 mt33seg104a	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,960	2,000 Ud	11,92
101 mt30div020	Manguito elástico acodado con junta, para vertedero.	5,878	2,000 Ud	11,76
102 mt35aia080ah	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	5,840	6,000 m	35,04

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
103 mt11var300	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	5,670	0,300 m	1,70
104 mt33seg107a	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,630	27,000 Ud	152,01
105 mt33seg102a	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,630	11,000 Ud	61,93
106 mt36tij010ba	Tubo de PVC con carga mineral, insonorizado, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado y junta elástica.	5,620	4,000 m	22,48
107 mt13ccp020f	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 750 mm.	5,509	93,600 m	515,64
108 mt37tca010bg	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,470	32,400 m	177,23
109 mt36tie010fd	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,360	2,800 m	15,01
110 mt36tij010ac	Tubo de PVC con carga mineral, insonorizado, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado y junta elástica, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,300	8,480 m	44,94
111 mt33seg100a	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,290	16,000 Ud	84,64

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
112 mt38alb710a	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	5,290	2,000 Ud	10,58
113 mt11var110	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	5,190	4,000 Ud	20,76
114 mt34tuf010l	Tubo fluorescente TL de 36 W.	4,740	70,000 Ud	331,80
115 mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,670	3,000 m	14,01
116 mt13ccp020e	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 500 mm.	4,584	124,800 m	572,08
117 mt37www060 b	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	4,340	1,000 Ud	4,34
118 mt11ppl010a	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	4,320	4,000 Ud	17,28
119 mt27pfi010	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,190	247,500 l	1.037,03
120 mt25pfx200cb	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas.	4,063	8,000 Ud	32,50
121 mt35ait040bb	Canal protectora de PVC rígido, de 30x40 mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.	3,770	284,391 m	1.072,15

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
122 mt35cun010i1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	3,640	12,000 m	43,68
123 mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	3,610	2,000 Ud	7,22
124 mt13ccp020d	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor, desarrollo 250 mm.	3,506	187,200 m	656,32
125 mt35cun020f	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	3,430	18,000 m	61,74
126 mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,200	1,000 m	3,20
127 mt25pem015a	Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y provisto de patillas para la fijación del mismo a la obra.	3,170	71,600 m	226,97
128 mt30sif020a	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	3,093	1,000 Ud	3,09
129 mt35tts010c	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,010	6,000 Ud	18,06
130 mt22aga010bb g	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	2,930	51,000 m	149,43

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
131 mt25pfx125a	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,785	16,000 m	44,56
132 mt15sja100	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2,730	2,806 Ud	7,66
133 mt27pfj040a	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	2,714	119,894 l	325,39
134 mt38tew010a	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,580	6,000 Ud	15,48
135 mt25pfx020a	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,533	19,200 m	48,63
136 mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,410	111,000 m	267,51
137 mt07ali005a	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío de las series L, U, C o Z, acabado galvanizado, incluso p/p de accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	2,250	3.000,00 kg 0	6.750,00
138 mt36www005a	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, acabado blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	2,010	8,000 Ud	16,08
139 mt35caj020b	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,970	1,000 Ud	1,97

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
140 mt25pfx010a	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).	1,946	20,400 m	39,70
141 mt25pfx120a	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,945	16,000 m	31,12
142 mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,900	1,000 Ud	1,90
143 mt25pfx030a	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).	1,840	70,800 m	130,27
144 mt25pfx135a	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).	1,751	18,400 m	32,22
145 mt25pfx140a	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).	1,735	18,400 m	31,92
146 mt36csa030	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de chapa de acero prelacado.	1,590	27,500 Ud	43,73

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
147 mt25pfx130a	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).	1,584	31,840 m	50,43
148 mt27pij040a	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	1,546	166,520 l	257,44
149 mt25pfx110a	Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	1,541	19,200 m	29,59
150 mt37tpa012c	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,540	1,000 Ud	1,54
151 mt35caj020a	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,540	4,000 Ud	6,16
152 mt41pig115a	Tapa de metacrilato.	1,320	4,000 Ud	5,28
153 mt38www011	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,310	1,000 Ud	1,31
154 mt22ata010bd	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,273	104,000 m	132,39
155 mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,270	12,400 Ud	15,75
156 mt07ame010a	Malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,260	157,500 m ²	198,45
157 mt36csa021a	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 80 mm.	1,230	15,000 Ud	18,45

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
158 mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,220	2,000 Ud	2,44
159 mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,150	705,000 m ²	810,75
160 mt12pph011	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	1,148	902,400 kg	1.035,96
161 mt35cun020d	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	1,130	232,500 m	262,73
162 mt37tpa011c	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,030	5,000 m	5,15
163 mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,990	1,000 Ud	0,99
164 mt30www010	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,950	6,000 Ud	5,70
165 mt19awa010	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	0,832	77,000 m	64,06
166 mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,810	53,000 Ud	42,93
167 mt42mhi900	Cable bus apantallado de 2 hilos, de 0,5 mm ² de sección por hilo	0,800	18,000 m	14,40
168 mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,750	1.276,20 kg 0	957,15

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
169 mt07aco010a	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,740	3.922,00 kg 0	2.902,28
170 mt35aia090ma	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,730	18,000 m	13,14
171 mt07ala050b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, pórticos nave, para aplicaciones estructurales.	0,715	19.680,0 kg 00	14.071,20
172 mt35aia010e	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,680	6,000 m	4,08
173 mt08tap010a	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materiales metálicos enterrados, según DIN 30672.	0,640	63,300 m	40,51

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
174 mt23ibl010p	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,584	30,000 Ud	17,52
175 mt36bot011b	Manguito de PVC para prolongación de bote sifónico, de 50 mm de diámetro.	0,580	4,000 Ud	2,32
176 mt35cun020b	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	0,530	1.421,64 m 6	753,47
177 mt36bot011a	Manguito de PVC para prolongación de bote sifónico, de 40 mm de diámetro.	0,510	16,000 Ud	8,16
178 mt16pea020a	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 (m ² K)/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,443	7,500 m ²	3,32
179 mt09var030a	Malla de fibra de vidrio tejida, con impregnación de PVC, de 10x10 mm de luz, antiálcalis, de 115 a 125 g/m ² y 500 μ de espesor, para armar revocos tradicionales, enfoscados y morteros.	0,441	12,600 m ²	5,56
180 mt28vye020	Malla de fibra de vidrio tejida, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,414	69,938 m ²	28,95
181 mt35caj010b	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,400	35,000 Ud	14,00

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
182 mt13ccg030d	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,362	1.872,00 Ud 0	677,66
183 mt07ala010b	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,345	6.324,75 kg 0	2.182,04
184 mt37wwt010d	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 19 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	0,330	63,000 m	20,79
185 mt35aia010c	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,330	38,595 m	12,74
186 mt37tca400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.	0,270	60,000 Ud	16,20
187 mt37wwt010c	Tubo flexible corrugado de polipropileno, de 16 mm de diámetro, para señalización y protección mecánica y contra los agentes externos como yeso, cemento, cal, etc., de las tuberías de conducción para agua fría y A.C.S., resistente hasta temperaturas de 100°C.	0,260	34,020 m	8,85

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
188 mt35aia010a	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,220	108,931 m	23,96
189 mt35caj010a	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,210	51,000 Ud	10,71
190 mt07bho010b	Bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm, incluso p/p de piezas especiales.	0,210	1.125,00 Ud 0	236,25
191 mt37tca400b	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.	0,210	32,400 Ud	6,80
192 mt04lma010a	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,200	1.274,00 Ud 0	254,80
193 mt28vye010	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,194	143,207 m	27,78
194 mt09bnc010c	Mortero de rodadura, color Gris claro, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con una densidad aparente de 1330 kg/m ³ , una resistencia a la compresión de 75000 kN/m ² y una resistencia a la abrasión con método Böhme UNE-EN 13892-3 de 10,9 cm ³ / 50 cm ² .	0,178	2.250,00 kg 0	400,50
195 mt08cem040a	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	0,120	150,000 kg	18,00
196 mt35der011a	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,110	6,000 m	0,66

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
197 mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,100	795,220 Ud	79,52
198 mt04lpv010a	Ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, según UNE-EN 771-1.	0,090	142,000 Ud	12,78
199 mt04lvc010c	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, según UNE-EN 771-1.	0,055	13.064,4 Ud 36	718,54
200 mt23ppb031	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,044	180,000 Ud	7,92
201 mt07aco020j	Separador homologado para pavimentos continuos.	0,008	900,000 Ud	7,20
202 mt01var010	Cinta plastificada.	0,003	30,844 m	0,09
			Total materiales:	148.033,87



MEDICION Y PRESUPUESTO
Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
1.1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.							
		Total m ²	1.040,000		0,75	780,00			
1.1.1.2	M ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Area	Volum	Parcial	Subtotal
		Interior almacén	1		0,400	600,000	240,000		
		resto parcela	1		0,350	432,980	151,543		
		vigas de atado	1			20,960	20,960		
		zapatas							
		pozos de zapatas	1			87,670	87,670		
								500,173	500,173
		Total m ³			500,173	17,49	8.748,03		
1.1.1.3	M ³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto			Parcial	Subtotal
		pluviales	2	40,000	0,600	1,000		48,000	
		saneamiento	2	35,000	0,600	1,000		42,000	
		acometida electrica	1	6,000	0,400	0,600		1,440	
		acometida agua potable	1	15,000	0,400	1,000		6,000	
								97,440	97,440
		Total m ³			97,440	15,71	1.530,78		
1.1.1.4	M ³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con rodillo vibrante.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto			Parcial	Subtotal
		pluviales	2	40,000	0,600	0,400		19,200	
		saneamiento	1	35,000	0,400	0,400		5,600	
		acometida electrica	1	6,000	0,400	0,600		1,440	
		acometida agua potable	1	15,000	0,400	0,300		1,800	
								28,040	28,040

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

MEDICION Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe			
				Total m ³	28,040	18,79 526,87			
1.1.1.5	M ³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Area	Parcial	Subtotal
		almacen	1			0,200	600,000	120,000	
		resto parcela	1			0,200	433,000	86,600	
								206,600	206,600
				Total m ³	206,600	19,88	4.107,21		
						<i>Total subcapítulo 1.1.1.- 0:</i>		15.692,89	
						<i>Total subcapítulo 1.1.- 0:</i>		15.692,89	
		Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO :						15.692,89	



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES			E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO			

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACION

Nº	Ud Descripción	Medición				Precio	Importe	
2.1	M ³ 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, cuantía 50 kg/m ³ .							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Area	Volum	
						Parcial	Subtotal	
	pozos de zapatas	1				78,440	78,440	
						78,440	78,440	
		Total m³:			78,440	96,61	7.578,09	
2.2	M ³ 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 500 S, cuantía 60 kg/m ³ .							
		Total m³:			16,770	95,13	1.595,33	
2.3	M ² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Volum	Parcial	
							Subtotal	
	ZAPATAS	1				9,230	9,230	
	vigas	1				4,190	4,190	
						13,420	13,420	
		Total m²:			13,420	5,74	77,03	
	Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACION :							9.250,45

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1	M ²	Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m ² , 10 < L < 15 m, separación de 5 m entre pórticos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
estructura	1		40,000	15,000			600,000	
							600,000	600,000
			Total m ²:			600,000	48,94	29.364,00
3.2	M ²	Estructura metálica formada por forjado de canto 25 = 20+5 cm, de viguetas metálicas IPE 100 S275JR, bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm, y capa de compresión de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,08 m ³ /m ² , acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m ³ y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pilares metálicos simples y vigas metálicas simples UNE-EN 10025 S275JR.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
oficinas	1		10,000			15,000	150,000	
							150,000	150,000
			Total m ²:			150,000	74,97	11.245,50
3.3	M ²	Estructura metálica ligera autoportante, sobre espacio no habitable formada por acero UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío de las series L, U, C o Z, acabado galvanizado, con una cuantía de acero de 5 kg/m ² .						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
correas de cubierta Z	1		40,000	15,000			600,000	
							600,000	600,000
			Total m ²:			600,000	22,09	13.254,00
Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA :								53.863,50

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.1	M ²	Cubierta inclinada de panel sándwich lacado+aislante+lacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CUBIERTA			2	40,000	7,800		624,000	
							624,000	624,000
		Total m ²:				624,000	43,52	27.156,48
		Total presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA :						27.156,48

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
5.1	M ²	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, montaje vertical.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		frontal y posterior	2	15,000		7,000	210,000		
		frontal y posterior	2	7,500		2,000	30,000		
		lat. derecho e izquierdo	2	40,000		7,000	560,000		
		puertas	3	-4,000		4,000	-48,000		
							752,000	752,000	
			Total m ²:			752,000	91,02	68.447,04	
5.2	M ²	Hoja de partición interior de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		tab. transv	3	15,000		4,000	180,000		
		tab. longitudinal	4	10,000		4,000	160,000		
		oficina 2	1	9,260		4,000	37,040		
							377,040	377,040	
			Total m ²:			377,040	18,44	6.952,62	
		Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS :						75.399,66	

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
6.1	M ²	Tendido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de más de 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
tab. transv	6	15,000			4,000		360,000
tab. longitudinal	8	10,000			4,000		320,000
oficina 2	2	9,260			4,000		74,080
aseo 1 (2.45+2.45)	2	-4,900			4,000		-39,200
aseo 2 (2.35+2.5)	2	-4,850			4,000		-38,800
aseo 3 (2.3+2.4)	2	-4,700			4,000		-37,600
aseo 4 (2.4+2.4)	2	-4,800			4,000		-38,400
tabique interior nave	1	-15,000	4,000				-60,000
paramentos horizontales	1	9,000	14,000				126,000
							666,080 666,080
			Total m ²		666,080	9,11	6.067,99
6.2	M ²	Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 31x31 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
aseo 1 (2.45+2.45)	2	4,900			4,000		39,200
aseo 2 (2.35+2.5)	2	4,850			4,000		38,800
aseo 3 (2.3+2.4)	2	4,700			4,000		37,600
aseo 4 (2.4+2.4)	2	4,800			4,000		38,400
							154,000 154,000
			Total m ²		154,000	24,02	3.699,08
6.3	M ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
tabiq nave interior	1	15,000			4,000		60,000

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
						60,000	60,000	
		Total m ²		60,000		13,14	788,40	
6.4	M ²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	tab. transv		6	15,000		4,000	360,000	
	tab. longitudinal		8	10,000		4,000	320,000	
	oficina 2		2	9,260		4,000	74,080	
	aseo 1 (2.45+2.45)		2	-4,900		4,000	-39,200	
	aseo 2 (2.35+2.5)		2	-4,850		4,000	-38,800	
	aseo 3 (2.3+2.4)		2	-4,700		4,000	-37,600	
	aseo 4 (2.4+2.4)		2	-4,800		4,000	-38,400	
	tabique interior nave		1	-15,000	4,000		-60,000	
	paramento horizontal		1	9,000	14,000		126,000	
							666,080	666,080
		Total m ²			666,080		8,78	5.848,18
Total presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS :							16.403,65	

Presupuesto parcial nº 7 PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
7.1	M ²	Base para pavimento, de mortero M-10 armado con malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, de 8 cm de espesor, maestreada y fratasada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	oficinas		1	10,000	15,000		150,000	
							150,000	150,000
			Total m ²:			150,000	22,47	3.370,50
7.2	M ²	Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/, de 30x30 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	oficina		1	10,000	15,000		150,000	
							150,000	150,000
			Total m ²:			150,000	19,18	2.877,00
7.3	M ²	Pavimento continuo de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris claro, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 5 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	almacén		1	30,000	15,000		450,000	
							450,000	450,000
			Total m ²:			450,000	30,45	13.702,50
Total presupuesto parcial nº 7 PAVIMENTOS :								19.950,00

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Presupuesto parcial nº 8 CARPINTERIA

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, premarco y tapajuntas.			
	Total Ud	1,000	1.007,86	1.007,86
8.2	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior.			
	Total Ud	1,000	390,05	390,05
8.3	Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura 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.			
	Total Ud	10,000	172,04	1.720,40
8.4	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.			
	Total Ud	8,000	395,73	3.165,84
8.5	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada abatible de apertura hacia el interior, de 50x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.			
	Total Ud	6,000	254,96	1.529,76
8.6	Ud Puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 400x250 cm, acabado en blanco, apertura automática.			
	Total Ud	3,000	2.338,86	7.016,58
Total presupuesto parcial nº 8 CARPINTERIA :				14.830,49

Presupuesto parcial nº 9 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	Ud	Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC con carga mineral para la red de desagües.			
		Total Ud	4,000	209,75	839,00
9.2	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
		Total m	38,000	31,44	1.194,72
9.3	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
		Total m	6,000	42,94	257,64
9.4	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
		Total m	63,000	20,76	1.307,88
9.5	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
		Total m	1,000	22,82	22,82
9.6	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie básica, color blanco, de 650x510 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.			
		Total Ud	4,000	305,18	1.220,72
9.7	Ud	Vertedero para monobloque, serie básica, color blanco, de 540x415 mm, equipado con grifería monomando empotrada para vertedero, serie básica, acabado cromo, de 246x120 mm.			
		Total Ud	2,000	321,18	642,36
9.8	Ud	Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, con aireador.			
		Total Ud	1,000	167,02	167,02
9.9	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
		Total Ud	4,000	110,12	440,48
9.10	Ud	Arqueta sifónica, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
		Total Ud	3,000	139,81	419,43

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Presupuesto parcial nº 9 SANEAMIENTO

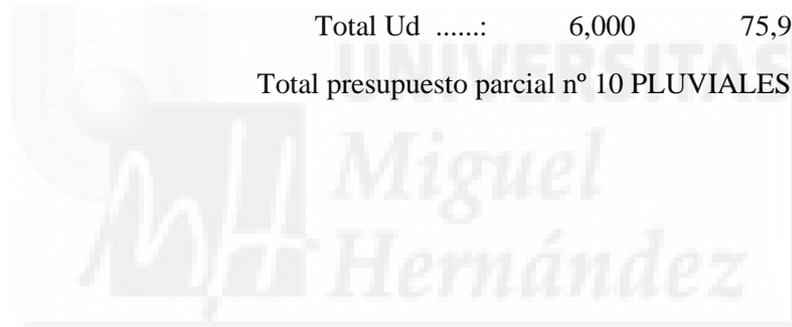
Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
9.11	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.			
	Total Ud:	1,000	154,12	154,12
	Total presupuesto parcial nº 9 SANEAMIENTO :			6.666,19



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Presupuesto parcial nº 10 PLUVIALES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	M	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 250 mm.			
		Total m	80,000	21,32	1.705,60
10.2	M	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 80 mm.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
bajante	4		7,500	30,000	
				30,000	30,000
		Total m	30,000	12,68	380,40
10.3	Ud	Arqueta a pie de bajante, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
		Total Ud	4,000	112,59	450,36
10.4	Ud	Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x30x60 cm.			
		Total Ud	6,000	75,98	455,88
Total presupuesto parcial nº 10 PLUVIALES :					2.992,24

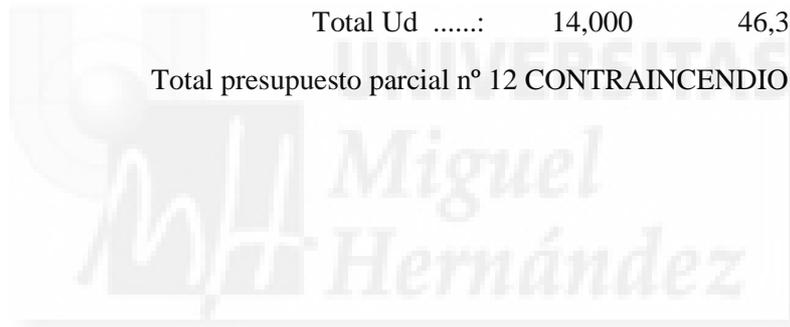


Presupuesto parcial nº 11 FONTANERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 5 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.			
		Total Ud	1,000	429,40	429,40
11.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.			
		Total m	15,000	26,81	402,15
11.3	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m ³ /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro.			
		Total Ud	1,000	55,01	55,01
11.4	Ud	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con cobre rígido, para la red de agua fría y caliente.			
		Total Ud	4,000	339,90	1.359,60
11.5	Ud	Termo eléctrico, mural vertical, resistencia envainada, 75 l, 1600 W.			
		Total Ud	1,000	233,65	233,65
11.6	Ud	Arqueta de obra de fábrica, de dimensiones interiores 38x38x75 cm, con marco y tapa de fundición, para alojamiento de la válvula.			
		Total Ud	2,000	99,77	199,54
11.7	Ud	Válvula de asiento de latón, de 18 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.			
		Total Ud	2,000	12,99	25,98
Total presupuesto parcial nº 11 FONTANERIA :					2.705,33

Presupuesto parcial nº 12 CONTRAINCENDIO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario de chapa blanca, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de chapa blanca, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria fija; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.			
		Total Ud	1,000	379,88	379,88
12.2	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor.			
		Total Ud	3,000	55,05	165,15
12.3	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, con tapa.			
		Total Ud	4,000	30,69	122,76
12.4	Ud	Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.			
		Total Ud	14,000	46,33	648,62
Total presupuesto parcial nº 12 CONTRAINCENDIO :					1.316,41



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Presupuesto parcial nº 13 ILUMINACION

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 400 W, modelo Miniyes 1x400W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP".			
	Total Ud	18,000	264,80	4.766,40
13.2	Ud Luminaria de techo de luz reflejada, de 1275x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W.			
	Total Ud	35,000	206,64	7.232,40
Total presupuesto parcial nº 13 ILUMINACION :				11.998,80



 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Presupuesto parcial nº 14 CLIMATIZACION

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split KX6 con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK 22 KXE6D "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX1.			
		Total Ud	2,000	1.052,00	2.104,00
14.2	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split KX6 con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDK 36 KXE6D "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 3,6 kW, potencia calorífica nominal 4 kW, control por cable con pantalla táctil LCD, modelo Eco Touch RC-EX1.			
		Total Ud	4,000	1.125,54	4.502,16
14.3	Ud	Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split Micro KX6 con caudal variable de refrigerante, bomba de calor, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDC 112 KXEN6 "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 11,2 kW, potencia calorífica nominal 12,5 kW.			
		Total Ud	1,000	4.923,88	4.923,88
Total presupuesto parcial nº 14 CLIMATIZACION :					11.530,04

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Presupuesto parcial nº 15 ELECTRICIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	Ud	Caja de protección y medida CPM1-D2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
		Total Ud	1,000	140,38	140,38
15.2	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x70+2G35 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.			
		Total m	6,000	45,77	274,62
15.3	M	Derivación individual monofásica empotrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, de 40 mm de diámetro.			
		Total m	6,000	13,00	78,00
15.4	Ud	Red eléctrica de distribución interior para local de 450 m ² , compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado en canales protectoras de PVC rígido: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para tomas de corriente, 2 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).			
		Total Ud	1,000	3.672,77	3.672,77
15.5	Ud	Red eléctrica de distribución interior para oficina de 150 m ² , compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).			
		Total Ud	1,000	1.631,76	1.631,76
15.6	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 111 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² y 6 picas.			
		Total Ud	1,000	739,42	739,42
Total presupuesto parcial nº 15 ELECTRICIDAD :					6.536,95

 UNIVERSITAS <i>Miguel</i> Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Presupuesto parcial nº 16 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
16.1	Ud	El presupuesto desglosado de esta partida se encuentra en su correspondiente anexo			
		Total UD:	1,000	9.960,54	9.960,54
		Total presupuesto parcial nº 16 SEGURIDAD Y SALUD :			9.960,54



Presupuesto de ejecución material

1 ACTUACIONES PREVIAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	18.038,05
2 CIMENTACION	9.250,45
3 ESTRUCTURA	53.863,50
4 CUBIERTA	27.156,48
5 CERRAMIENTOS	75.399,66
6 REVESTIMIENTOS	16.403,65
7 PAVIMENTOS	19.950,00
8 CARPINTERIA	14.830,49
9 SANEAMIENTO	6.666,19
10 PLUVIALES	2.992,24
11 FONTANERIA	2.705,33
12 CONTRAINCENDIO	1.316,41
13 ILUMINACION	11.998,80
14 CLIMATIZACION	11.530,04
15 ELECTRICIDAD	6.536,95
16 SEGURIDAD Y SALUD	9.960,54
Total.:	288.598,78

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Capítulo

Capítulo 1 ACTUACIONES PREVIAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	15.692,89
Capítulo 2 CIMENTACION	10.112,42
Capítulo 3 ESTRUCTURA	40.515,00
Capítulo 4 CUBIERTA	21.833,76
Capítulo 5 CERRAMIENTOS	49.914,22
Capítulo 6 REVESTIMIENTOS	8.966,73
Capítulo 7 PAVIMENTOS	11.940,00
Capítulo 8 CARPINTERIA	12.094,20
Capítulo 9 SANEAMIENTO	5.895,56
Capítulo 10 PLUVIALES	2.337,84
Capítulo 11 FONTANERIA	2.705,33
Capítulo 12 CONTRAINCENDIO	1.110,75
Capítulo 13 ILUMINACION	10.025,15
Capítulo 14 CLIMATIZACION	11.530,04
Capítulo 15 ELECTRICIDAD	6.536,95
Capítulo 16 SEGURIDAD Y SALUD	9.960,54
Presupuesto de ejecución material	221.171,38
13% de gastos generales	28.752,28
6% de beneficio industrial	13.270,28
Suma	263.193,94
21% IVA	55.270,73
Presupuesto de ejecución por contrata	318.464,67

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

En Murcia, a 26 de junio de 2013

El Ingeniero Técnico Industrial y Naval

Fdo.: Luis M. Serna Jara

ANEXO I: FICHA URBANISTICA

INDICE

- 1.- CONDICIONES GENERALES DE SUAE-3
- 2.- PLANO URBANÍSTICO.



Las condiciones de edificación del suelo tipificado como SUAE-3, son las siguientes:

SUAE-3. Suelo Urbano Polígono industrial Los Torraos.

1.- Condiciones Generales de SUAE-3

Artículo 228.- Descripción y delimitación.

Abarca el ámbito delimitado en el correspondiente plano de ordenación, del PGMO, así como aquellos otros que puedan ser delimitados mediante planeamiento de desarrollo.

Artículo 229.- Tipología edificatoria.

Edificación entre medianeras o aislada, de acuerdo con la tipología ya consolidada en la zona.

Artículo 230.-Uso característico.

El uso característico dominante es ECONÓMICO INDUSTRIAL. Comprende especialmente los siguientes usos pormenorizados:

- Instalaciones singulares. Siempre que no tengan un alta incidencia ambiental.
- Almacenes e industrias en general
- Pequeños talleres y almacenes de venta
- Talleres domésticos

Dada la posibilidad de tipología edificatoria adosada, cualquier uso, incluso perteneciente a los característicos, tendrá que justificar su implantación en función al Reglamento de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Artículo 231.- Usos compatibles.

A) USOS

Se consideran compatibles, los usos pormenorizados que a continuación se relacionan, agrupados por el uso característico dominante en el que se encuadran:

1. RESIDENCIAL:

- Vivienda unifamiliar, al servicio de la industria o actividad económica. Cuando se justifique debidamente su necesidad o conveniencia y siempre que se cumplan los requerimientos del apartado 7.

2. SERVICIOS:

- Comerciales
- Oficinas y servicios profesionales
- Restauración
- Hotelero

3. EQUIPAMIENTOS:

- a) De titularidad pública

Se permite cualquier equipamiento de carácter y titularidad pública, con una necesidad específica en la zona, que deberá integrarse adecuadamente en la misma.

b) De titularidad privada

- Deportivo
- Educativo
- Sanitario
- Cultural
- Mercados
- Religioso
- Hotelero.

4. ESPACIOS LIBRES:

Se permite la transformación de cualquier espacio previsto como edificable en espacio libre.

5. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES:

- Vías Públicas: Red arterial
- Vías Públicas: Calles
- Vías Públicas: Carril Bici
- Aparcamientos y garajes
- Gasolineras
- Estaciones y Áreas de servicio
- Estaciones. Intercambiadores
- Áreas logísticas

6. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS:

Se permiten.

B) CONDICIONES DE LOS USOS:

La vivienda unifamiliar, para que sea considerada un uso compatible deberá reunir las siguientes condiciones:

Que sea destinada al personal dependiente de industria o actividad implantada en el propio polígono industrial, y que preferentemente la vivienda se ubique en la misma parcela o colindante a la parcela de la actividad o industria a la que se asocia, y siempre con arreglo a las siguientes condiciones:

- a) La vivienda se someterá a la normativa aplicable (Legislación de viviendas de protección oficial u Ordenanzas Municipales).
- b) Se requerirá una superficie mínima de parcela industrial de 10.000 m² y deberá incluir una edificación industrial de al menos el 50 % de la superficie de parcela.
- c) En cualquier caso, será imprescindible que la vivienda en zona industrial disponga de:

- Acceso independiente de la industria.
- Ventilación directa de todos los locales víveros.
- Parcelas industriales de superficie superior a 10.000 m²
- Aislamiento e independencia respecto a vibraciones, ruidos y demás fuentes de perturbación, de forma que resulte garantizada la protección respecto de cualquier actividad o fuente insalubre, molesta, nociva o peligrosa.

d) La unidad “vivienda” debe constituir un sector de incendio respecto a la industria de su parcela y colindantes.

e) La superficie construida de cada vivienda no será inferior a 50 m² ni superior a 150 m².

Las actividades del sector servicios, comerciales, restauración, espectáculos y ocio, oficinas y servicios profesionales, se establecerán en edificios singulares implantados en parcelas independientes; o bien estarán vinculadas e implantadas en la misma parcela de la industria a la que sirvan o de la que formen parte. En caso de que se establezcan en naves nido deberá justificarse adecuadamente su aislamiento.

Artículo 232.-Usos prohibidos.

Todos los no autorizados.

Artículo 233.- Parámetros mínimos de Parcela.

A continuación se establecen los parámetros mínimos de parcela, a efectos de divisiones:

SUPERFICIE MINIMA (m²)	FACHADA (m)	FONDO (m)	DIÁMETRO INSCRITO (m)
1.000	20	25	20

TABLA A.1.1.- Parámetros mínimos de parcela

Artículo 234.-Ocupación máxima y edificabilidad

La zona ocupable de la parcela con la edificación será cualquier punto de la misma, con la excepción de las limitaciones de los retranqueos obligatorios que habrán de respetarse en todos los casos.

La edificabilidad máxima en las parcelas de uso industrial no podrá sobrepasar en ningún caso el 85% de la superficie de la parcela (0,85m²/m²).

No obstante, el ayuntamiento, en las parcelas destinadas a USO SERVICIOS, definidos en el punto 2 del art. 231, podrá autorizar hasta un máximo de 1,80 m²/m², cuando la edificación proyectada venga justificada como una solución de conjunto finalista, para el desarrollo de actividad determinada, cuya instalación se solicita simultáneamente con la edificación.

Artículo 235.- Retranqueos.

A) OBLIGATORIOS:

- A alineaciones exteriores, (fachada de parcela) cinco (5) metros.
- Al fondo de parcela y laterales libres: tres (3) metros.

B) VOLUNTARIOS:

Se podrán autorizar retranqueos voluntarios, propuestos por la propiedad, tanto a medianeras como a la fachada exterior.

No obstante, el ayuntamiento podrá denegar los retranqueos voluntarios, cuando el solar esté sometido a alguna de las figuras de fomento de la edificación previstas en el TRLSRM (Art. 203 a Art. 206), salvo que los retranqueos voluntarios y la edificación proyectada vengan justificados como una solución de conjunto finalista, para el desarrollo de actividad determinada, cuya instalación se solicita simultáneamente con la edificación.

C) CONDICIONES COMUNES A LOS RETRANQUEOS:

- Deberá concretarse su uso o usos. Se podrán destinar a aparcamientos, a zona de carga y de descarga, a jardines y a elementos decorativos.
- Se prohíbe el uso de los retranqueos obligatorios como espacios de depósito permanentes de materiales y para la instalación de maquinaria.
- Deberá resolverse adecuadamente la evacuación de aguas pluviales en las zonas de retranqueo.
- Habrá de realizarse el adecuado tratamiento de fachada en las medianeras que queden vistas.
- Excepcionalmente se admite la instalación de tolvas de almacenamiento que estén constituidas por estructura ligera y desmontable, con una superficie de ocupación en planta menor de 3 mts x 3 mts , y no posean maquinaria, ni puedan producir molestias por ruido o malos olores. Estas instalaciones en cualquier caso se ubicarán en la zona de retranqueo de 5 metros, debiendo dejar libre el acceso hacia el retranqueo a linderos.

D) CONDICIONES SINGULARES EN RETRANQUEOS:

- En las zonas calificadas como equipamiento comercial los retranqueros serán libres.

Artículo 236.-Altura máxima de cornisa y número máximo de plantas.

Como norma general el número de plantas será una (1), pudiéndose, ejecutar una segunda planta parcial o total.

La altura de cornisa, se relaciona con el número de plantas según la siguiente tabla:

Nº de plantas	Altura mínima (m)	Altura máxima (m)
1	3,60	9,00
2	8,00	11,00

Tabla A.1.2.- Altura máxima de cornisa y nº de plantas

No obstante la actividad podrá tener elementos que sobresalgan, por cuestiones técnicas justificadas atendiendo a las características de las mismas, de la altura máxima permitida.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En particular cuando la actividad a desarrollar sea la hostelería o edificios destinados a oficinas se podrá autorizar hasta un máximo de 6 plantas, siempre que se sitúen en parcelas clasificadas como de equipamiento comercial.

Artículo 237.-Cuerpos volados.

Se permiten los cuerpos volados, siempre que no invadan las zonas de retranqueo obligatorio.

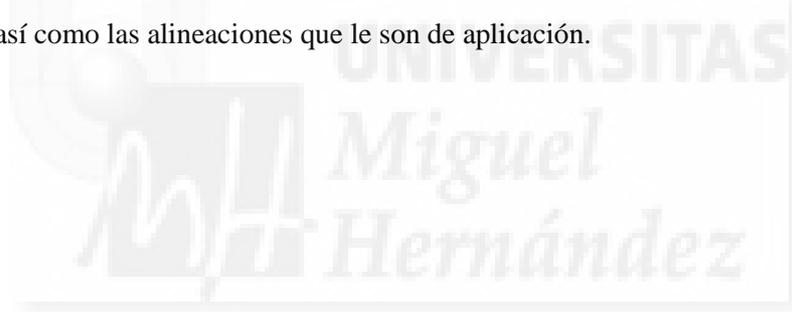
Artículo 238.- Cerramientos de parcela.

Las parcelas se podrán cerrar en su confrontación con los viales públicos con muros de obra hasta de 1,00 m. De altura y el resto de los linderos hasta 2,00 m., con crecimiento ligero o seto de arbustos.

2.- Condiciones Específicas de Equipamientos:

Aquellas que vienen especificadas en el Título V, Capítulo III sobre “Normas de edificación” contempladas en los artículos 239 a 241 sobre aplicación, usos de equipamiento. Sustitución y Condiciones de edificación. Así como las especificadas en el Titulo III, Capítulo VI, artículos 80 y 81 sobre Uso de equipamientos.

Se adjunta al presente informe copia del plano del PGMO donde queda emplazado el solar referenciado así como las alineaciones que le son de aplicación.



ANEXO II: CIMENTACION

INDICE

1.-CIMENTACIÓN

1.1.- Elementos de cimentación aislados

1.1.1.- Descripción

1.1.2.- Medición

1.2.- Vigas

1.2.1.- Descripción

1.2.2.- Medición



1. CIMENTACIÓN.

1.1.- Elementos de cimentación aislados

1.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N80, N81, N82 y N83 (pilares centrales pórticos 2 y 3 (forjado de oficinas))	Zapata cuadrada Ancho: 120.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 9Ø12c/13 Sup Y: 9Ø12c/13 Inf X: 9Ø12c/13 Inf Y: 9Ø12c/13 Perimetral: 2 Ø6
N3 y N1 (pilares extremos pórtico hastial trasero)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 95.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 95.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 14Ø12c/13 Sup Y: 13Ø12c/13 Inf X: 14Ø12c/13 Inf Y: 13Ø12c/13 Perimetral: 2 Ø6
N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6 (pilares pórtico centrales)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 82.5 cm Ancho inicial Y: 160.0 cm Ancho final X: 82.5 cm Ancho final Y: 160.0 cm Ancho zapata X: 165.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 24Ø12c/13 Sup Y: 12Ø12c/13 Inf X: 24Ø12c/13 Inf Y: 12Ø12c/13 Perimetral: 2 Ø6

Referencias	Geometría	Armado
N33 y N31(pilares extremos pórtico nº 3) N47 y N46 (pilares centrales pórtico hastial delantero)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 13Ø12c/13 Sup Y: 11Ø12c/13 Inf X: 13Ø12c/13 Inf Y: 11Ø12c/13 Perimetral: 2 Ø6
N38 y N36 (pilares extremos pórtico nº 2 (oficinas))	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 11Ø12c/13 Sup Y: 9Ø12c/13 Inf X: 11Ø12c/13 Inf Y: 9Ø12c/13 Perimetral: 2 Ø6
N43 y N41(pilares extremos pórtico hastial delantero)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 10Ø12c/13 Sup Y: 9Ø12c/13 Inf X: 10Ø12c/13 Inf Y: 9Ø12c/13 Perimetral: 2 Ø6
N52 y N53(pilares centrales pórtico hastial trasero)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 19Ø12c/13 Sup Y: 12Ø12c/13 Inf X: 19Ø12c/13 Inf Y: 12Ø12c/13 Perimetral: 2 Ø6

1.1.2.- Medición

Referencias: N80, N81, N82 y N83		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x2.52	22.68
	Peso (kg)		9x2.24	20.14
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.49	22.41
	Peso (kg)		9x2.21	19.90
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		9x2.52	22.68
	Peso (kg)		9x2.24	20.14
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.49	22.41
	Peso (kg)		9x2.21	19.90
Armado perimetral	Longitud (m)	2x1.89		3.78
	Peso (kg)	2x0.42		0.84
Armado perimetral	Longitud (m)	2x1.89		3.78
	Peso (kg)	2x0.42		0.84
Armado perimetral	Longitud (m)	2x1.89		3.78
	Peso (kg)	2x0.42		0.84
Armado perimetral	Longitud (m)	2x1.89		3.78
	Peso (kg)	2x0.42		0.84
Totales	Longitud (m)	15.12	90.18	
	Peso (kg)	3.36	80.08	83.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.63	99.20	
	Peso (kg)	3.70	88.08	91.78

Referencias: N3 y N1		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x3.12	43.68
	Peso (kg)		14x2.77	38.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		13x3.19	41.47
	Peso (kg)		13x2.83	36.82
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		14x3.12	43.68
	Peso (kg)		14x2.77	38.78

Referencias: N3 y N1		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		13x3.19	41.47
	Peso (kg)		13x2.83	36.82
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.49		4.98
	Peso (kg)	2x0.55		1.11
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.59		5.18
	Peso (kg)	2x0.57		1.15
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.49		4.98
	Peso (kg)	2x0.55		1.11
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.59		5.18
	Peso (kg)	2x0.57		1.15
Totales	Longitud (m)	20.32	170.30	
	Peso (kg)	4.52	151.20	155.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	22.35	187.33	
	Peso (kg)	4.97	166.32	171.29

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		24x2.9	71.28
			7	63.28
	Peso (kg)		24x2.6	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		12x4.4	53.88
			9	47.84
	Peso (kg)		12x3.9	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		24x2.9	71.28
			7	63.28
	Peso (kg)		24x2.6	
			4	

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		12x4.4	53.88
	Peso (kg)		9	47.84
			12x3.9	9
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.3		4.68
	Peso (kg)	4		1.04
		2x0.5		2
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.8		7.78
	Peso (kg)	9		1.73
		2x0.8		6
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.3		4.68
	Peso (kg)	4		1.04
		2x0.5		2
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.8		7.78
	Peso (kg)	9		1.73
		2x0.8		6
Totales	Longitud (m)	24.92	250.32	
	Peso (kg)	5.54	222.24	227.7
				8
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.41	275.35	
	Peso (kg)	6.09	244.47	250.5
				6

Referencias: N33, N47, N46 y N31	B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø6	Ø12	

Referencias: N33, N47, N46 y N31		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		13x2.82	36.66
	Peso (kg)		13x2.50	32.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x3.09	33.99
	Peso (kg)		11x2.74	30.18
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		13x2.82	36.66
	Peso (kg)		13x2.50	32.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		11x3.09	33.99
	Peso (kg)		11x2.74	30.18
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.19		4.38
	Peso (kg)	2x0.49		0.97
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.49		4.98
	Peso (kg)	2x0.55		1.11
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.19		4.38
	Peso (kg)	2x0.49		0.97
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.49		4.98
	Peso (kg)	2x0.55		1.11
Totales	Longitud (m)	18.72	141.30	
	Peso (kg)	4.16	125.46	129.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.59	155.43	
	Peso (kg)	4.58	138.00	142.58

Referencias: N38 y N36		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x2.52	27.72
	Peso (kg)		11x2.24	24.61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.79	25.11
	Peso (kg)		9x2.48	22.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		11x2.52	27.72
	Peso (kg)		11x2.24	24.61

Referencias: N38 y N36		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.79	25.11
	Peso (kg)		9x2.48	22.29
Armado perimetral	Longitud (m)	2x1.89		3.78
	Peso (kg)	2x0.42		0.84
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.19		4.38
	Peso (kg)	2x0.49		0.97
Armado perimetral	Longitud (m)	2x1.89		3.78
	Peso (kg)	2x0.42		0.84
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.19		4.38
	Peso (kg)	2x0.49		0.97
Totales	Longitud (m)	16.32	105.66	
	Peso (kg)	3.62	93.80	97.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.95	116.23	
	Peso (kg)	3.98	103.18	107.16

Referencias: N43 y N41		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x2.62	26.20
	Peso (kg)		10x2.33	23.26
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.69	24.21
	Peso (kg)		9x2.39	21.49
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		10x2.62	26.20
	Peso (kg)		10x2.33	23.26
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.69	24.21
	Peso (kg)		9x2.39	21.49
Armado perimetral	Longitud (m)	2x1.99		3.98
	Peso (kg)	2x0.44		0.88
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.09		4.18
	Peso (kg)	2x0.46		0.93

Referencias: N43 y N41		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado perimetral	Longitud (m)	2x1.99		3.98
	Peso (kg)	2x0.44		0.88
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.09		4.18
	Peso (kg)	2x0.46		0.93
Totales	Longitud (m)	16.32	100.82	
	Peso (kg)	3.62	89.50	93.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.95	110.90	
	Peso (kg)	3.98	98.45	102.43

Referencias: N52 y N53		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		19x3.02	57.38
	Peso (kg)		19x2.68	50.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		12x3.89	46.68
	Peso (kg)		12x3.45	41.44
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		19x3.02	57.38
	Peso (kg)		19x2.68	50.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		12x3.89	46.68
	Peso (kg)		12x3.45	41.44
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.39		4.78
	Peso (kg)	2x0.53		1.06
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.29		6.58
	Peso (kg)	2x0.73		1.46
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.39		4.78
	Peso (kg)	2x0.53		1.06
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.29		6.58
	Peso (kg)	2x0.73		1.46
Totales	Longitud (m)	22.72	208.12	
	Peso (kg)	5.04	184.76	189.80

Referencias: N52 y N53		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.99	228.93	208.78
	Peso (kg)	5.54	203.24	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N80, N81, N82 y N83	4x3.6 9	4x88.0 9	367.1 2	4x1.22	4x0.14
Referencias: N3 y N1	2x4.9 7	2x166. 32	342.5 8	2x2.91	2x0.34
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N26, N21, N16, N11 y N6	10x6. 10	10x244 .46	2505. 60	10x4.49	10x0.5 3
Referencias: N33, N47, N46 y N31	4x4.5 7	4x138. 01	570.3 2	4x2.30	4x0.27
Referencias: N38 y N36	2x3.9 8	2x103. 18	214.3 2	2x1.53	2x0.18
Referencias: N43 y N41	2x3.9 8	2x98.4 5	204.8 6	2x1.55	2x0.18
Referencias: N52 y N53	2x5.5 4	2x203. 24	417.5 6	2x3.76	2x0.44
Totales	130.9 8	4491.3 8	4622. 36	78.44	9.23

1.2.- Vigas

1.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
-------------	-----------	--------

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N47], C [N47-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N52], C [N52-N53], C [N53-N3], C [N33-N82], C [N82-N81], C [N81-N31], C [N36-N80], C [N80-N83], C [N83-N38], C [N82-N83], C [N83-N47], C [N46-N80] y C [N81-N80]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8c/30

1.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N47], C [N47-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N52], C [N52-N53], C [N53-N3], C [N33-N82], C [N82-N81], C [N81-N31], C [N36-N80], C [N80-N83], C [N83-N38], C [N82-N83], C [N83-N47], C [N46-N80] y C [N81-N80]	B 400 S, Ys=1.15	Total 1	
Nombre de armado	Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x5.4 6 2x13. 47	10.9 2 26.9 3
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x5.5 8 2x13. 76	11.1 6 27.5 2

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N47], C [N47-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N1-N52], C [N52-N53], C [N53-N3], C [N33-N82], C [N82-N81], C [N81-N31], C [N36-N80], C [N80-N83], C [N83-N38], C [N82-N83], C [N83-N47], C [N46-N80] y C [N81-N80]		B 400 S, Ys=1.15		Total 1	
Nombre de armado		Ø8	Ø20		
Armado viga - Estribo		Longitud (m) 12x1.33 Peso (kg) 12x0.52		15.96 6 6.30	
Totales		Longitud (m) 15.96 6.30 Peso (kg) 22.08 54.45 5		60.75	
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m) 17.56 6.93 Peso (kg) 24.29 59.90 3		66.83	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38- N43], C [N43-N47], C [N47-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36- N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11- N6], C [N6-N1], C [N1-N52], C [N52-N53], C [N53-N3], C [N33- N82], C [N82-N81], C [N81-N31], C [N36-N80], C [N80-N83], C [N83- N38], C [N82-N83], C [N83-N47], C [N46-N80] y C [N81-N80]	32x6. 93	32x59 .90	2138. 56	32x0.52	32x0. 13
Totales	221.7 6	1916. 80	2138. 56	16.77	4.19

ANEXO III: CORREAS DE CUBIERTA

INDICE

1. Datos de la obra
2. Normas y combinaciones
3. Datos de viento
4. Datos de nieve
5. Cargas en barras



Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.29 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.39 kN/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.00 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 40.00

Con huecos:

- Área izquierda: 19.00
- Altura izquierda: 1.97
- Área derecha: 19.00
- Altura derecha: 1.97
- Área frontal: 11.24
- Altura frontal: 1.57
- Área trasera: 22.00
- Altura trasera: 1.95

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior

- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior
- 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior
- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior
- 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior
- 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 6

Altitud topográfica: 86.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 7.50 m. Luz derecha: 7.50 m. Alero izquierdo: 7.00 m. Alero derecho: 7.00 m. Altura cumbrera: 9.00 m.	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.84 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.98 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.24 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.84 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.98 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.24 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	5.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	5.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	2.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	4.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	4.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	5.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	5.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	4.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	4.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Carga permanente	Unifor me	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubie rta	Sobrecarga de uso	Unifor me	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Carga permanente	Unifor me	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubie rta	Sobrecarga de uso	Unifor me	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubie rta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	4.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	4.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	5.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Unifor me	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Unifor me	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Unifor me	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Unifor me	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	5.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	5.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	3.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	6.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	5.32 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	4.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.69 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	1.96 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	1.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	2.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	4.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.23 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.00 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.97 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.88 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	3.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	3.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	3.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.84 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.98 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.24 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.84 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.98 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	1.93 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.76 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.76/1.00 (R)	0.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	1.76 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.24 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.24/1.00 (R)	0.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	1.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.52 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.48 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.24 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.30 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

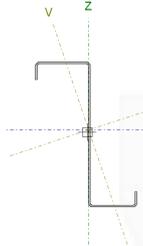
Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 96.03 %

Barra pésima en cubierta

Perfil:	ZF-160x2.5
Material: S235	

Perfil: ZF-160x2.5
Material: S235

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (m)	z _g ⁽³⁾ (m)	α ⁽⁵⁾ (grad os)
14.372, 7.167	0.000, 5.000, 7.167	5.000	7.34	280.54	49.28	-86.50	0.15	1.29	2.51	18.4
<p><i>Notas:</i></p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>(3) Coordenadas del centro de gravedad</p> <p>(4) Producto de inercia</p> <p>(5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.</p>										
		Pandeo		Pandeo lateral						
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
b	0.00	1.00	0.00	0.00						
L _K	0.000	5.000	0.000	0.000						
C ₁	-		1.000							
<p><i>Notación:</i></p> <p><i>b:</i> Coeficiente de pandeo</p> <p><i>L_K:</i> Longitud de pandeo (m)</p> <p><i>C₁:</i> Factor de modificación para el momento crítico</p>										



Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	l	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m h = 96.0	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m h = 14.5	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPL h = 96.0

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
<p><i>Notación:</i></p> <p><i>b / t: Relación anchura / espesor</i></p> <p><i>λ: Limitación de esbeltez</i></p> <p><i>N_t: Resistencia a tracción</i></p> <p><i>N_c: Resistencia a compresión</i></p> <p><i>M_y: Resistencia a flexión. Eje Y</i></p> <p><i>M_z: Resistencia a flexión. Eje Z</i></p> <p><i>M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial</i></p> <p><i>V_y: Resistencia a corte Y</i></p> <p><i>V_z: Resistencia a corte Z</i></p> <p><i>N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión</i></p> <p><i>N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión</i></p> <p><i>NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión</i></p> <p><i>M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante</i></p> <p><i>x: Distancia al origen de la barra</i></p> <p><i>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</i></p> <p><i>N.P.: No procede</i></p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i></p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</p> <p>⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

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

Se debe satisfacer:

$h/t \leq 250$	$h/t : 60.0$ 
----------------------------------	--

$b_1/t \leq 90$

$$b_1 / t : 20.0 \quad \checkmark$$

$$c_1 / t \leq 30$$

$$c_1 / t : 6.0 \quad \checkmark$$

$$b_2 / t \leq 60$$

$$b_2 / t : 17.2 \quad \checkmark$$

$$c_2 / t \leq 30$$

$$c_2 / t : 4.8 \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1 / b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : 0.300$$

$$0.2 \leq c_2 / b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : 0.279$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : 150.00 \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : 50.00 \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : 15.00 \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : 43.00 \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : 12.00 \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : 2.50 \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

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

h : **0.960** ✓

Para flexión positiva:

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

$M_{y,Ed}^+$: **0.00** kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 14.372, 5.000, 7.167, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 0.75 \cdot N(EI) + 1.50 \cdot V(180^\circ) H4$.

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

$$M_{y,Ed} : 7.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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

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

$$M_{c,Rd} : 7.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

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

$$W_{el} : 34.00 \text{ cm}^3$$

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

$$f_{yb} : 235.00 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_{M0} : 1.05$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.145 

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 14.372, 5.000, 7.167, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(EI) + 1.50*V(180°) H4.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 7.31 kN

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

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

V_{b,Rd} : 50.40 kN

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : 155.30 mm

t: Espesor. **t** : 2.50 mm

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

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

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

f_{bv} : 136.30 MPa

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}} \quad \lambda_w : 0.72$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material

base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : 235.00$ MPa

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

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M0} : 1.05$

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

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

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

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

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

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

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

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

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 73.45 %

Coordenadas del nudo inicial: 14.372, 35.000, 7.167

Coordenadas del nudo final: 14.372, 40.000, 7.167

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V(180^\circ) H4$ a una distancia 2.500 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 281 \text{ cm}^4$) ($I_z = 49 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	14	80.61	0.05

ANEXO IV: ESTRUCTURA 1

INDICE

- 1.- Datos de obra
- 1.2.- Estados límite
- 1.3.- Sismo



1.- Datos de obra

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.2.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

Q Sobrecarga de uso

V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior

V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior

V(0°) H3 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior

V(0°) H4 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior

V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con presión interior

V(90°) H2 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior

V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior

V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior

V(180°) H3 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior

V(180°) H4 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior

V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior

V(270°) H2 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior

SX Sismo X

N(EI) Nieve (estado inicial)

N(R) 1 Nieve (redistribución) 1

N(R) 2 Nieve (redistribución) 2

1.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **a_b** : 0.140 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) **K** : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad alta

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) **W** : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos : 10

Fracción de sobrecarga de uso : 1.00

Fracción de sobrecarga de nieve : 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

ANEXO IV: ESTRUCTURA II

INDICE

1.- Estructura

1.1.- Geometría

1.1.1.- Nudos

1.1.2.- Barras



1.- Estructura

1.1.- Geometría

1.1.1.- Nudos

Referencias:

D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x, q_y, q_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)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N20	15.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	15.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	7.500	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N46	40.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	40.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	40.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	40.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	40.000	10.000	8.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	40.000	5.000	8.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	0.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	5.000	8.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	0.000	10.000	8.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	25.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	20.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	20.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	25.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	35.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	40.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	30.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	5.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	35.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	40.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	30.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	0.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	5.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D _x	D _y	D _z	q _x	q _y	q _z	
N72	40.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	40.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	0.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	0.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	35.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	30.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	35.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	30.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	35.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N81	30.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N82	30.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N83	35.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	5.000	5.000	8.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	5.000	10.000	8.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	35.000	5.000	8.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	35.000	10.000	8.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.1.2.- Barras

1.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f _y	a _t	g
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f _y	a _t	g
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
<p><i>Notación:</i></p> <p><i>E: Módulo de elasticidad</i></p> <p><i>n: Módulo de Poisson</i></p> <p><i>G: Módulo de cortadura</i></p> <p><i>f_y: Límite elástico</i></p> <p><i>a_t: Coeficiente de dilatación</i></p> <p><i>g: Peso específico</i></p>							

1.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N65	N1/N2	IPE 220 (IPE)	-	4.000	-	0.70	1.18	-	-
				IPE 220 (IPE)	-	2.813	0.187	0.70	1.18	-	-
		N3/N70	N3/N4	IPE 220 (IPE)	-	4.000	-	0.70	1.18	-	-
				IPE 220 (IPE)	-	2.813	0.187	0.70	1.18	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/N f)	Pieza (Ni/N f)	Perfil(S erie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N2/N 56	N2/N 5	IPE 180 (IPE)	0.090	5.085	-	0. 17	1. 15	-	-
		N56/ N5	N2/N 5	IPE 180 (IPE)	-	2.587	-	0. 17	1. 15	-	-
		N4/N 57	N4/N 5	IPE 180 (IPE)	0.090	5.085	-	0. 17	1. 15	-	-
		N57/ N5	N4/N 5	IPE 180 (IPE)	-	2.587	-	0. 17	1. 15	-	-
		N6/N 66	N6/N 7	IPE 300 (IPE)	-	4.000	-	0. 70	1. 18	-	-
		N66/ N7	N6/N 7	IPE 300 (IPE)	-	2.581	0.419	0. 70	1. 18	-	-
		N8/N 71	N8/N 9	IPE 300 (IPE)	-	4.000	-	0. 70	1. 18	-	-
		N71/ N9	N8/N 9	IPE 300 (IPE)	-	2.581	0.419	0. 70	1. 18	-	-
		N7/N 84	N7/N 10	IPE 220 (IPE)	0.126	5.049	-	0. 17	1. 15	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/N f)	Pieza (Ni/N f)	Perfil(S erie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Design ación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N84/ N10	N7/N 10	IPE 220 (IPE)	-	2.587	-	0. 17	1. 15	-	-
		N9/N 85	N9/N 10	IPE 220 (IPE)	0.126	5.049	-	0. 17	1. 15	-	-
		N85/ N10	N9/N 10	IPE 220 (IPE)	-	2.587	-	0. 17	1. 15	-	-
		N11/ N12	N11/ N12	IPE 300 (IPE)	-	6.538	0.462	0. 70	1. 18	-	-
		N13/ N14	N13/ N14	IPE 300 (IPE)	-	6.538	0.462	0. 70	1. 18	-	-
		N12/ N15	N12/ N15	IPE 240 (IPE)	0.124	7.638	-	0. 17	1. 15	-	-
		N14/ N15	N14/ N15	IPE 240 (IPE)	0.124	7.638	-	0. 17	1. 15	-	-
		N16/ N17	N16/ N17	IPE 300 (IPE)	-	6.538	0.462	0. 70	1. 18	-	-
		N18/ N19	N18/ N19	IPE 300 (IPE)	-	6.538	0.462	0. 70	1. 18	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N17/ N20	N17/ N20	IPE 240 (IPE)	0.124	7.638	-	0. 17	1. 15	-	-
		N19/ N20	N19/ N20	IPE 240 (IPE)	0.124	7.638	-	0. 17	1. 15	-	-
		N21/ N60	N21/ N22	IPE 300 (IPE)	-	3.940	0.060	0. 70	1. 18	-	-
		N60/ N22	N21/ N22	IPE 300 (IPE)	0.060	2.478	0.462	0. 70	1. 18	-	-
		N23/ N59	N23/ N24	IPE 300 (IPE)	-	3.940	0.060	0. 70	1. 18	-	-
		N59/ N24	N23/ N24	IPE 300 (IPE)	0.060	2.478	0.462	0. 70	1. 18	-	-
		N22/ N25	N22/ N25	IPE 240 (IPE)	0.124	7.638	-	0. 17	1. 15	-	-
		N24/ N25	N24/ N25	IPE 240 (IPE)	0.124	7.638	-	0. 17	1. 15	-	-
		N26/ N61	N26/ N27	IPE 300 (IPE)	-	3.940	0.060	0. 70	1. 18	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N61/ N27	N26/ N27	IPE 300 (IPE)	0.060	2.478	0.462	0. 70	1. 18	-	-
		N28/ N58	N28/ N29	IPE 300 (IPE)	-	3.940	0.060	1. 00	1. 00	-	-
		N58/ N29	N28/ N29	IPE 300 (IPE)	0.060	2.478	0.462	0. 70	1. 18	-	-
		N27/ N30	N27/ N30	IPE 240 (IPE)	0.124	7.638	-	0. 17	1. 15	-	-
		N29/ N30	N29/ N30	IPE 240 (IPE)	0.124	7.638	-	0. 17	1. 15	-	-
		N31/ N64	N31/ N32	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 70	1. 18	-	-
		N64/ N32	N31/ N32	IPE 270 (IPE)	-	2.534	0.466	0. 70	1. 18	-	-
		N33/ N69	N33/ N34	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 70	1. 18	-	-
		N69/ N34	N33/ N34	IPE 270 (IPE)	-	2.534	0.466	0. 70	1. 18	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N32/ N35	N32/ N35	IPE 240 (IPE)	0.108	7.654	-	0. 17	1. 15	-	-
		N34/ N35	N34/ N35	IPE 240 (IPE)	0.108	7.654	-	0. 17	1. 15	-	-
		N36/ N62	N36/ N37	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 70	1. 18	-	-
		N62/ N37	N36/ N37	IPE 270 (IPE)	-	2.577	0.423	0. 70	1. 18	-	-
		N38/ N67	N38/ N39	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 70	1. 18	-	-
		N67/ N39	N38/ N39	IPE 270 (IPE)	-	2.577	0.423	0. 70	1. 18	-	-
		N37/ N86	N37/ N40	IPE 220 (IPE)	0.111	5.064	-	0. 17	1. 15	-	-
		N86/ N40	N37/ N40	IPE 220 (IPE)	-	2.587	-	0. 17	1. 15	-	-
		N39/ N87	N39/ N40	IPE 220 (IPE)	0.111	5.064	-	0. 17	1. 15	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N87/ N40	N39/ N40	IPE 220 (IPE)	-	2.587	-	0. 17	1. 15	-	-
		N41/ N63	N41/ N42	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 70	1. 18	-	-
		N63/ N42	N41/ N42	IPE 270 (IPE)	-	2.813	0.187	0. 70	1. 18	-	-
		N43/ N68	N43/ N44	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 70	1. 18	-	-
		N68/ N44	N43/ N44	IPE 270 (IPE)	-	2.813	0.187	0. 70	1. 18	-	-
		N42/ N51	N42/ N45	IPE 180 (IPE)	0.116	5.059	-	0. 17	1. 15	-	-
		N51/ N45	N42/ N45	IPE 180 (IPE)	-	2.587	-	0. 17	1. 15	-	-
		N44/ N50	N44/ N45	IPE 180 (IPE)	0.338	4.837	-	0. 17	1. 15	-	-
		N50/ N45	N44/ N45	IPE 180 (IPE)	-	2.587	-	0. 17	1. 15	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N52/ N74	N52/ N55	IPE 300 (IPE)	-	3.940	0.060	0. 70	0. 70	-	-
		N74/ N55	N52/ N55	IPE 300 (IPE)	0.060	2.940	-	1. 00	1. 00	-	-
		N53/ N75	N53/ N54	IPE 300 (IPE)	-	3.940	0.060	0. 70	0. 70	-	-
		N75/ N54	N53/ N54	IPE 300 (IPE)	0.060	2.940	-	1. 00	1. 00	-	-
		N54/ N57	N54/ N57	IPE 180 (IPE)	-	1.146	0.187	1. 00	1. 00	-	-
		N55/ N56	N55/ N56	IPE 180 (IPE)	-	1.146	0.187	1. 00	1. 00	-	-
		N2/N 55	N2/N 55	IPE 80 (IPE)	0.549	4.451	-	0. 00	1. 00	-	-
		N55/ N54	N55/ N54	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N54/ N4	N54/ N4	IPE 80 (IPE)	-	4.451	0.549	0. 00	1. 00	-	-
		N46/ N72	N46/ N48	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 70	0. 70	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N72/ N48	N46/ N48	IPE 270 (IPE)	-	3.000	-	1. 00	1. 00	-	-
		N48/ N51	N48/ N51	IPE 180 (IPE)	-	1.146	0.187	1. 00	1. 00	-	-
		N47/ N73	N47/ N49	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 70	0. 70	-	-
		N73/ N49	N47/ N49	IPE 270 (IPE)	-	3.000	-	1. 00	1. 00	-	-
		N49/ N50	N49/ N50	IPE 180 (IPE)	-	1.146	0.187	1. 00	1. 00	-	-
		N42/ N48	N42/ N48	IPE 120 (IPE)	0.474	4.526	-	0. 00	1. 00	-	-
		N48/ N49	N48/ N49	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N49/ N44	N49/ N44	IPE 120 (IPE)	-	4.526	0.474	0. 00	1. 00	-	-
		N4/N 9	N4/N 9	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N9/N 14	N9/N 14	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N14/ N19	N14/ N19	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N19/ N24	N19/ N24	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N24/ N29	N24/ N29	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N29/ N34	N29/ N34	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N34/ N39	N34/ N39	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N39/ N44	N39/ N44	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N59/ N58	N59/ N58	HE 120 B (HEB)	0.075	4.850	0.075	0. 50	0. 50	-	-
		N60/ N61	N60/ N61	HE 120 B (HEB)	0.075	4.850	0.075	0. 50	0. 50	-	-
		N2/N 7	N2/N 7	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N7/N 12	N7/N 12	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N12/ N17	N12/ N17	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N17/ N22	N17/ N22	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N22/ N27	N22/ N27	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N27/ N32	N27/ N32	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N32/ N37	N32/ N37	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N37/ N42	N37/ N42	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N62/ N63	N62/ N63	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N64/ N62	N64/ N62	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N65/ N66	N65/ N66	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N67/ N68	N67/ N68	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N69/ N67	N69/ N67	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N70/ N71	N70/ N71	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N63/ N72	N63/ N72	IPE 270 (IPE)	0.135	4.797	0.068	0. 50	0. 50	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N72/ N73	N72/ N73	IPE 270 (IPE)	0.068	4.864	0.068	0. 50	0. 50	-	-
		N73/ N68	N73/ N68	IPE 270 (IPE)	0.068	4.797	0.135	0. 50	0. 50	-	-
		N65/ N74	N65/ N74	IPE 80 (IPE)	0.110	4.890	-	0. 00	1. 00	-	-
		N74/ N75	N74/ N75	HE 120 B (HEB)	0.075	4.850	0.075	0. 50	0. 50	-	-
		N75/ N70	N75/ N70	IPE 80 (IPE)	-	4.890	0.110	0. 00	1. 00	-	-
		N76/ N72	N76/ N72	IPE 80 (IPE)	-	4.865	0.135	0. 00	1. 00	-	-
		N77/ N76	N77/ N76	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N78/ N73	N78/ N73	IPE 80 (IPE)	-	4.865	0.135	0. 00	1. 00	-	-
		N79/ N78	N79/ N78	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N80/ N76	N80/ N76	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 50	0. 50	-	-
		N81/ N77	N81/ N77	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 50	0. 50	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N82/ N79	N82/ N79	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 50	0. 50	-	-
		N83/ N78	N83/ N78	IPE 270 (IPE)	-	3.730	0.270	0. 50	0. 50	-	-
		N5/N 10	N5/N 10	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N10/ N15	N10/ N15	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N15/ N20	N15/ N20	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N20/ N25	N20/ N25	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N25/ N30	N25/ N30	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N30/ N35	N30/ N35	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N35/ N40	N35/ N40	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N40/ N45	N40/ N45	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N66/ N2	N66/ N2	C12 (Cuadrados)	-	5.831	-	0. 00	0. 00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/N f)	Pieza (Ni/N f)	Perfil(S erie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Design ación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N65/ N7	N65/ N7	C12 (Cuadr ados)	-	5.831	-	0. 00	0. 00	-	-
		N6/N 65	N6/N 65	C12 (Cuadr ados)	-	6.403	-	0. 00	0. 00	-	-
		N1/N 66	N1/N 66	C12 (Cuadr ados)	-	6.403	-	0. 00	0. 00	-	-
		N56/ N84	N56/ N84	IPE 80 (IPE)	0.090	4.910	-	0. 00	1. 00	-	-
		N2/N 84	N2/N 84	C12 (Cuadr ados)	-	7.196	-	0. 00	0. 00	-	-
		N7/N 56	N7/N 56	C12 (Cuadr ados)	-	7.196	-	0. 00	0. 00	-	-
		N56/ N10	N56/ N10	C12 (Cuadr ados)	0.102	5.528	-	0. 00	0. 00	-	-
		N84/ N5	N84/ N5	C12 (Cuadr ados)	-	5.630	-	0. 00	0. 00	-	-
		N57/ N85	N57/ N85	IPE 80 (IPE)	0.090	4.910	-	0. 00	1. 00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N4/N85	N4/N85	C12 (Cuadrados)	-	7.196	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N57	N9/N57	C12 (Cuadrados)	-	7.196	-	0.00	0.00	-	-
		N57/ N10	N57/ N10	C12 (Cuadrados)	0.102	5.528	-	0.00	0.00	-	-
		N85/ N5	N85/ N5	C12 (Cuadrados)	-	5.630	-	0.00	0.00	-	-
		N70/ N9	N70/ N9	C12 (Cuadrados)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N71/ N4	N71/ N4	C12 (Cuadrados)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N71	N3/N71	C12 (Cuadrados)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N70	N8/N70	C12 (Cuadrados)	-	6.403	-	0.00	0.00	-	-
		N86/ N51	N86/ N51	IPE 80 (IPE)	-	4.910	0.090	0.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N87/ N50	N87/ N50	IPE 80 (IPE)	-	4.910	0.090	0. 00	1. 00	-	-
		N63/ N37	N63/ N37	C12 (Cuadrados)	-	5.831	-	0. 00	0. 00	-	-
		N62/ N42	N62/ N42	C12 (Cuadrados)	-	5.831	-	0. 00	0. 00	-	-
		N51/ N40	N51/ N40	C12 (Cuadrados)	0.102	5.528	-	0. 00	0. 00	-	-
		N86/ N45	N86/ N45	C12 (Cuadrados)	-	5.630	-	0. 00	0. 00	-	-
		N37/ N51	N37/ N51	C12 (Cuadrados)	-	7.196	-	0. 00	0. 00	-	-
		N42/ N86	N42/ N86	C12 (Cuadrados)	-	7.196	-	0. 00	0. 00	-	-
		N87/ N45	N87/ N45	C12 (Cuadrados)	-	5.630	-	0. 00	0. 00	-	-
		N50/ N40	N50/ N40	C12 (Cuadrados)	0.102	5.528	-	0. 00	0. 00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b _x y	b _x z	Lb Sup. (m)	Lb Inf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N39/ N50	N39/ N50	C12 (Cuadrados)	-	7.196	-	0. 00	0. 00	-	-
		N44/ N87	N44/ N87	C12 (Cuadrados)	-	7.196	-	0. 00	0. 00	-	-
		N68/ N39	N68/ N39	C12 (Cuadrados)	-	5.831	-	0. 00	0. 00	-	-
		N67/ N44	N67/ N44	C12 (Cuadrados)	-	5.831	-	0. 00	0. 00	-	-
		N64/ N77	N64/ N77	IPE 270 (IPE)	0.135	4.730	0.135	0. 50	0. 50	-	-
		N77/ N79	N77/ N79	IPE 270 (IPE)	0.135	4.730	0.135	0. 50	0. 50	-	-
		N79/ N69	N79/ N69	IPE 270 (IPE)	0.135	4.730	0.135	0. 50	0. 50	-	-
		N78/ N67	N78/ N67	IPE 270 (IPE)	0.135	4.730	0.135	0. 50	0. 50	-	-
		N76/ N78	N76/ N78	IPE 270 (IPE)	0.135	4.730	0.135	0. 50	0. 50	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indefor mable origen	Defor mable	Indefor mable extremo				
		N62/ N76	N62/ N76	IPE 270 (IPE)	0.135	4.730	0.135	0. 50	0. 50	-	-

Notación:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'

b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'

Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior

Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

1.1.2.3.- Características mecánicas

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

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
7	N2/N55, N55/N54, N54/N4, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44, N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N62/N63, N64/N62, N65/N66, N67/N68, N69/N67, N70/N71, N65/N74, N75/N70, N76/N72, N77/N76, N78/N73, N79/N78, N5/N10, N10/N15, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N30/N35, N35/N40, N40/N45, N56/N84, N57/N85, N86/N51 y N87/N50
8	N42/N48, N48/N49 y N49/N44
9	N59/N58, N60/N61 y N74/N75
10	N66/N2, N65/N7, N6/N65, N1/N66, N2/N84, N7/N56, N56/N10, N84/N5, N4/N85, N9/N57, N57/N10, N85/N5, N70/N9, N71/N4, N3/N71, N8/N70, N63/N37, N62/N42, N51/N40, N86/N45, N37/N51, N42/N86, N87/N45, N50/N40, N39/N50, N44/N87, N68/N39 y N67/N44

Características mecánicas									
Material		R ef	Descripción	A (c m ²)	Av y (c m ²)	Av z (c m ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (c m ⁴)	It (c m ⁴)
Tipo	Designación								
Acer o laminado	S275	1	IPE 220, (IPE)	33	15	10	277	204	9.0
				.4	.1	.7	2.00	.90	7
				0	8	0			
		2	IPE 180, (IPE)	23	10	7.	131	100	4.7
		.9		.9	82	7.00	.90	9	
		0		2					
		3	IPE 300, (IPE)	53	24	17	835	603	20.
		.8		.0	.8	6.00	.80	12	
		0		7	0				

Características mecánicas									
Material		R ef	Descripción	A (c m ²)	Av y (c m ²)	Av z (c m ²)	Iyy (cm 4)	Izz (c m ⁴)	It (c m ⁴)
Tipo	Designación								
		4	IPE 220, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.30 m. Cartela final inferior: 1.60 m.	33 .4 0	15 .1 8	10 .7 0	277 2.00	204 .90	9.0 7
		5	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.30 m. Cartela final inferior: 1.60 m.	39 .1 0	17 .6 4	12 .3 0	389 2.00	283 .60	12. 88
		6	IPE 270, (IPE)	45 .9 0	20 .6 6	14 .8 3	579 0.00	419 .90	15. 94
		7	IPE 80, (IPE)	7. 64	3. 59	2. 38	80.1 4	8.4 9	0.7 0
		8	IPE 120, (IPE)	13 .2 0	6. 05	4. 25	317. 80	27. 67	1.7 4
		9	HE 120 B , (HEB)	34 .0 0	19 .8 0	5. 73	864. 40	317 .50	13. 84
		10	C12, (Cuadrados)	1. 44	1. 20	1. 20	0.17	0.1 7	0.2 9

Características mecánicas

Material		R ef	Descripción	A (c m ²)	Av y (c m ²)	Av z (c m ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (c m ⁴)	It (c m ⁴)
Tipo	Designación								

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.

1.1.2.6.- Medición de superficies
Acero laminado: Medición de las superficies a pintar

Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 220	0.868	14.000	12.155
	IPE 180	0.713	36.382	25.955
	IPE 300	1.186	84.000	99.607
	IPE 220, Simple con cartelas	1.030	31.048	31.992
	IPE 240, Simple con cartelas	1.125	77.621	87.294
	IPE 270	1.067	117.000	124.816
	IPE 80	0.336	215.000	72.326
	IPE 120	0.487	15.000	7.308
HEB	HE 120 B	0.707	15.000	10.605
Cuadrados	C12	0.048	174.864	8.393

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar

Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
Total				480.450



ANEXO IV: ESTRUCTURA III

INDICE

1.- CARGAS

1.1.- Barras

Hastial Delantero

Pórtico nº 2 (contiguo al hastial delantero)



1.- Cargas

1.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

HASTIAL DELANTERO

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N6 3	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N6 3	V(0°) H1	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N41/N6 3	V(0°) H1	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N41/N6 3	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H2	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N41/N6 3	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N41/N6 3	V(0°) H2	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H3	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N41/N6 3	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H3	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H3	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N6 3	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N41/N6 3	V(0°) H4	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N41/N6 3	V(0°) H4	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N41/N6 3	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 1.000	-	0.000
N41/N6 3	V(90°) H1	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(90°) H1	Uniforme	0.975	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N41/N6 3	V(90°) H2	Uniforme	0.975	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N41/N6 3	V(90°) H2	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	- 1.000	-	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N6 3	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N41/N6 3	V(180°) H1	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H1	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H2	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N41/N6 3	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 1.000	-	0.000
N41/N6 3	V(180°) H2	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N41/N6 3	V(180°) H3	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H3	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H4	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N6 3	V(180°) H4	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N41/N6 3	V(270°) H1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N41/N6 3	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N41/N6 3	V(270°) H1	Uniforme	1.966	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(270°) H2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N41/N6 3	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N41/N6 3	V(270°) H2	Uniforme	1.966	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(270°) H2	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N41/N6 3	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N63/N4 2	V(0°) H1	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N4 2	V(0°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N63/N4 2	V(0°) H1	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H2	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(0°) H2	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H3	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H3	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H3	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N4 2	V(0°) H4	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(0°) H4	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N63/N4 2	V(90°) H1	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(90°) H1	Uniforme	0.975	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N63/N4 2	V(90°) H2	Uniforme	0.975	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(90°) H2	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N4 2	V(180°) H1	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H1	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H2	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H2	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N63/N4 2	V(180°) H3	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H3	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H4	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N4 2	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N63/N4 2	V(180°) H4	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N4 2	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N63/N4 2	V(270°) H1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N63/N4 2	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N63/N4 2	V(270°) H1	Uniforme	1.966	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(270°) H2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N63/N4 2	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N63/N4 2	V(270°) H2	Uniforme	1.966	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(270°) H2	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N63/N4 2	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N43/N6 8	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N6 8	V(0°) H1	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N6 8	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N68	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N43/N68	V(0°) H1	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N43/N68	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000
N43/N68	V(0°) H2	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N43/N68	V(0°) H2	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N68	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	-	1.000	0.000
N43/N68	V(0°) H3	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N68	V(0°) H3	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N43/N68	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N43/N68	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N43/N68	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	-	-	1.000
N43/N68	V(0°) H4	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N68	V(0°) H4	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N43/N68	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.975	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N68	V(90°) H2	Uniforme	0.975	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N68	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N68	V(90°) H2	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N68	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N43/N68	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N68	V(180°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N68	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N68	V(180°) H1	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N68	V(180°) H1	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N68	V(180°) H2	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N6 8	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N43/N6 8	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N43/N6 8	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N6 8	V(180°) H2	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N6 8	V(180°) H3	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N43/N6 8	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N43/N6 8	V(180°) H3	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N6 8	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N6 8	V(180°) H3	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N6 8	V(180°) H4	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N6 8	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N43/N6 8	V(180°) H4	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N43/N6 8	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N6 8	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N6 8	V(270°) H1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	-	-	-
N43/N6 8	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N6 8	V(270°) H1	Uniforme	1.966	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N43/N6 8	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N43/N6 8	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N43/N6 8	V(270°) H2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	-	-	-
N43/N6 8	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N43/N6 8	V(270°) H2	Uniforme	1.966	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N43/N6 8	V(270°) H2	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N43/N6 8	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N68/N4 4	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N68/N4 4	V(0°) H1	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N68/N4 4	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N68/N4 4	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N4 4	V(0°) H1	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N4 4	V(0°) H2	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(0°) H2	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N68/N4 4	V(0°) H3	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(0°) H3	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N68/N4 4	V(0°) H4	Uniforme	1.560	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(0°) H4	Uniforme	0.767	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N4 4	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N4 4	V(90°) H1	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(90°) H1	Uniforme	0.975	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(90°) H2	Uniforme	0.975	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N4 4	V(90°) H2	Uniforme	0.585	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(180°) H1	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(180°) H1	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H1	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(180°) H2	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N4 4	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H2	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(180°) H3	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(180°) H3	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(180°) H3	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H4	Uniforme	2.157	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H4	Uniforme	1.456	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H4	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N68/N4 4	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N68/N4 4	V(270°) H1	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N4 4	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(270°) H1	Uniforme	1.966	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(270°) H2	Uniforme	1.365	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	- 1.000	0.000	- 0.000
N68/N4 4	V(270°) H2	Uniforme	1.966	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(270°) H2	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N68/N4 4	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N42/N5 1	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N5 1	Peso propio	Uniforme	0.844	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N5 1	Q	Uniforme	0.981	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Faja	1.748	-	0.00	1.86	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H1	Faja	0.016	-	0.00	1.86	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N5 1	V(0°) H1	Faja	0.589	-	1.86 3	5.17 5	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(0°) H1	Trapezoidal	0.557	0.32 4	0.00 0	1.79 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Faja	0.253	-	1.79 5	2.76 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Faja	0.098	-	2.76 0	3.72 6	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Trapezoidal	0.030	0.04 8	0.00 0	1.94 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Faja	0.059	-	1.94 1	2.91 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Faja	0.088	-	2.91 1	3.72 6	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.113	-	3.72 6	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N42/N5 1	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.253	-	1.79 5	2.76 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.098	-	2.76 0	3.72 6	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H2	Trapezoidal	0.030	0.04 8	0.00 0	1.94 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.059	-	1.94 1	2.91 1	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.088	-	2.91 1	3.72 6	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.113	-	3.72 6	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.417	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H2	Faja	1.748	-	0.00 0	1.86 3	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.016	-	0.00 0	1.86 3	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.589	-	1.86 3	5.17 5	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globale s	0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H2	Trapezoidal	0.557	0.32 4	0.00 0	1.79 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.088	-	2.91 1	3.72 6	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.113	-	3.72 6	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N42/N5 1	V(0°) H3	Trapezoidal	0.030	0.04 8	0.00 0	1.94 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.098	-	2.76 0	3.72 6	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.253	-	1.79 5	2.76 0	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N5 1	V(0°) H3	Trapezoidal	0.557	0.32 4	0.00 0	1.79 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.059	-	1.94 1	2.91 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.384	-	0.00 0	1.86 3	Globale s	- 0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.004	-	0.00 0	1.86 3	Globale s	- 0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.387	-	1.86 3	5.17 5	Globale s	- 0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.384	-	0.00 0	1.86 3	Globale s	- 0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.004	-	0.00 0	1.86 3	Globale s	- 0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.387	-	1.86 3	5.17 5	Globale s	- 0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globale s	0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(0°) H4	Trapezoidal	0.557	0.32 4	0.00 0	1.79 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.253	-	1.79 5	2.76 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.098	-	2.76 0	3.72 6	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H4	Trapezoidal	0.030	0.04 8	0.00 0	1.94 1	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.059	-	1.94 1	2.91 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.088	-	2.91 1	3.72 6	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.113	-	3.72 6	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.417	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N42/N5 1	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.151	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.247	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N42/N5 1	V(90°) H1	Uniforme	0.977	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.176	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N42/N5 1	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globale s	0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(90°) H2	Uniforme	0.977	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N42/N5 1	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(180°) H1	Uniforme	0.783	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N5 1	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N42/N5 1	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(180°) H2	Uniforme	0.783	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globale s	0.000	0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.424	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N5 1	V(180°) H3	Uniforme	0.008	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N42/N5 1	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.424	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N5 1	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(180°) H4	Uniforme	0.008	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	- 0.966
N42/N5 1	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globale s	0.000	0.258	- 0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N5 1	V(270°) H1	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	-	-	0.966
N42/N5 1	V(270°) H1	Faja	1.293	-	3.88 1	5.17 5	Globales	0.000	-	0.966
N42/N5 1	V(270°) H1	Faja	1.295	-	0.00 0	3.88 1	Globales	0.000	-	0.966
N42/N5 1	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	-	-	0.966
N42/N5 1	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.352	-	0.00 0	5.17 5	Globales	-	-	-
N42/N5 1	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.247	-	0.00 0	5.17 5	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N5 1	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.282	-	0.00 0	5.17 5	Globales	-	-	0.000
N42/N5 1	V(270°) H2	Faja	1.293	-	3.88 1	5.17 5	Globales	0.000	-	0.966
N42/N5 1	V(270°) H2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	-	-	0.966
N42/N5 1	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-
N42/N5 1	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.352	-	0.00 0	5.17 5	Globales	-	-	-
N42/N5 1	V(270°) H2	Faja	1.295	-	0.00 0	3.88 1	Globales	0.000	-	0.966
N42/N5 1	N(EI)	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N42/N5 1	N(R) 1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N5 1	N(R) 2	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N4 5	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N4 5	Peso propio	Uniforme	0.844	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N4 5	Q	Uniforme	0.981	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N51/N4 5	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N51/N4 5	V(0°) H1	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N51/N4 5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.264	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N51/N4 5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.402	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N4 5	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	0.000	0.258	- 0.966
N51/N4 5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.402	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N4 5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.417	-	0.00	2.58	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N51/N4 5	V(0°) H2	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N51/N4 5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.264	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N51/N4 5	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966

Cargas en barras											
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección				
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z	
N51/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-	0.258	-	0.966
N51/N45	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.402	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	0.000	
N51/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-	0.258	-	0.966
N51/N45	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-	0.966
N51/N45	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.402	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	0.000	
N51/N45	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.417	-	0.00	2.58	Globales	-	-	-	0.000
N51/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.151	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	0.000	
N51/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.247	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N51/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	-	-	-	0.966
N51/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.977	-	-	-	Globales	0.000	-	0.258	0.966
N51/N45	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.00	2.58	Globales	1.000	0.000	0.000	
N51/N45	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.176	-	0.00	2.58	Globales	-	-	-	0.000
N51/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-	0.966
N51/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.977	-	-	-	Globales	0.000	-	0.258	0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N4 5	V(180°) H1	Faja	1.934	-	0.72 4	2.58 7	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H1	Faja	0.783	-	0.00 0	0.72 4	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N51/N4 5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N51/N4 5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N51/N4 5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.424	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N51/N4 5	V(180°) H2	Faja	1.934	-	0.72 4	2.58 7	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H2	Faja	0.783	-	0.00 0	0.72 4	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globale s	0.000	0.258	- 0.966
N51/N4 5	V(180°) H3	Faja	0.008	-	0.72 4	2.58 7	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H3	Faja	0.008	-	0.00 0	0.72 4	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N4 5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N51/N4 5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.424	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N51/N4 5	V(180°) H4	Faja	0.008	-	0.72 4	2.58 7	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N51/N4 5	V(180°) H4	Faja	0.008	-	0.00 0	0.72 4	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globale s	0.000	0.258	- 0.966
N51/N4 5	V(270°) H1	Uniforme	1.293	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(270°) H1	Uniforme	0.574	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.247	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N51/N4 5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.352	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N51/N4 5	V(270°) H2	Uniforme	1.293	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(270°) H2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globale s	- 0.000	- 0.258	0.966
N51/N4 5	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globale s	0.000	0.258	- 0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N4 5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.282	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N51/N4 5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.352	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N51/N4 5	N(EI)	Uniforme	0.483	-	-	-	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N51/N4 5	N(R) 1	Uniforme	0.242	-	-	-	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N51/N4 5	N(R) 2	Uniforme	0.483	-	-	-	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N44/N5 0	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N44/N5 0	Peso propio	Uniforme	0.844	-	-	-	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N44/N5 0	Q	Uniforme	0.981	-	-	-	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N44/N5 0	V(0°) H1	Uniforme	0.783	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N44/N5 0	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N44/N5 0	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N44/N5 0	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N44/N5 0	V(0°) H2	Uniforme	0.783	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N44/N5 0	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N50	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.417	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N44/N50	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(0°) H3	Uniforme	0.008	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.417	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N44/N50	V(0°) H4	Uniforme	0.008	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.151	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.977	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.247	-	0.00 0	5.17 5	Globale s	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N50	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.176	-	0.00	5.17	Globales	-	-	0.000
N44/N50	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.00	5.17	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.977	-	-	-	Globales	-	0.258	0.966
N44/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N44/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	0.557	0.324	0.00	1.79	Globales	1.000	0.000	-
N44/N50	V(180°) H1	Faja	0.253	-	1.79	2.76	Globales	1.000	0.000	-
N44/N50	V(180°) H1	Faja	1.748	-	0.00	1.86	Globales	-	0.258	0.966
N44/N50	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.264	-	0.00	5.17	Globales	1.000	0.000	-
N44/N50	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.113	-	3.72	5.17	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H1	Faja	0.088	-	2.91	3.72	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H1	Faja	0.059	-	1.94	2.91	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	0.030	0.048	0.00	1.94	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H1	Faja	0.098	-	2.76	3.72	Globales	1.000	0.000	-
N44/N50	V(180°) H1	Faja	0.016	-	0.00	1.86	Globales	-	0.258	0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N50	V(180°) H1	Faja	0.589	-	1.86 3	5.17 5	Globales	0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(180°) H2	Faja	1.748	-	0.00 0	1.86 3	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(180°) H2	Faja	0.016	-	0.00 0	1.86 3	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(180°) H2	Faja	0.589	-	1.86 3	5.17 5	Globales	0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	0.557	0.32 4	0.00 0	1.79 5	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H2	Faja	0.253	-	1.79 5	2.76 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H2	Faja	0.098	-	2.76 0	3.72 6	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	0.030	0.04 8	0.00 0	1.94 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H2	Faja	0.059	-	1.94 1	2.91 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H2	Faja	0.088	-	2.91 1	3.72 6	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.113	-	3.72 6	5.17 5	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.424	-	0.00 0	5.17 5	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N50	V(180°) H3	Faja	0.059	-	1.94 1	2.91 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H3	Trapezoidal	0.030	0.048	0.00 0	1.94 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H3	Faja	0.098	-	2.76 0	3.72 6	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H3	Faja	0.253	-	1.79 5	2.76 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H3	Trapezoidal	0.557	0.324	0.00 0	1.79 5	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H3	Faja	0.088	-	2.91 1	3.72 6	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.113	-	3.72 6	5.17 5	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	5.17 5	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(180°) H3	Faja	0.384	-	0.00 0	1.86 3	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(180°) H3	Faja	0.004	-	0.00 0	1.86 3	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(180°) H3	Faja	0.387	-	1.86 3	5.17 5	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(180°) H4	Trapezoidal	0.557	0.324	0.00 0	1.79 5	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H4	Faja	0.004	-	0.00 0	1.86 3	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N50	V(180°) H4	Faja	0.387	-	1.86 3	5.17 5	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(180°) H4	Faja	0.384	-	0.00 0	1.86 3	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(180°) H4	Faja	0.253	-	1.79 5	2.76 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H4	Faja	0.098	-	2.76 0	3.72 6	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H4	Trapezoidal	0.030	0.04 8	0.00 0	1.94 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.424	-	0.00 0	5.17 5	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N44/N50	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.113	-	3.72 6	5.17 5	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H4	Faja	0.088	-	2.91 1	3.72 6	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(180°) H4	Faja	0.059	-	1.94 1	2.91 1	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N50	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.352	-	0.00 0	5.17 5	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N44/N50	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.247	-	0.00 0	5.17 5	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N44/N50	V(270°) H1	Faja	1.295	-	0.00 0	3.88 1	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(270°) H1	Faja	1.293	-	3.88 1	5.17 5	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.352	-	0.00 0	5.17 5	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N44/N50	V(270°) H2	Faja	1.293	-	3.88 1	5.17 5	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(270°) H2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N44/N50	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.282	-	0.00 0	5.17 5	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N44/N50	V(270°) H2	Faja	1.295	-	0.00 0	3.88 1	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N44/N50	N(EI)	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N50	N(R) 1	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N50	N(R) 2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N50/N45	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N50/N45	Peso propio	Uniforme	0.844	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N50/N45	Q	Uniforme	0.981	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N4 5	V(0°) H1	Faja	0.783	-	0.00 0	0.72 4	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H1	Faja	1.934	-	0.72 4	2.58 7	Globale s	0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N50/N4 5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.417	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N50/N4 5	V(0°) H2	Uniforme	1.616	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	- 0.966
N50/N4 5	V(0°) H2	Faja	1.934	-	0.72 4	2.58 7	Globale s	0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H2	Faja	0.783	-	0.00 0	0.72 4	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N50/N4 5	V(0°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H3	Faja	0.008	-	0.00 0	0.72 4	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N4 5	V(0°) H3	Faja	0.008	-	0.72 4	2.58 7	Globale s	0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H4	Faja	0.008	-	0.00 0	0.72 4	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H4	Faja	0.008	-	0.72 4	2.58 7	Globale s	0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.417	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N50/N4 5	V(0°) H4	Uniforme	1.616	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	- 0.966
N50/N4 5	V(90°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(90°) H1	Uniforme	0.977	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.247	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N50/N4 5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.151	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(90°) H2	Uniforme	0.977	-	-	-	Globale s	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.151	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.176	-	0.00 0	2.58 7	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N50/N4 5	V(90°) H2	Uniforme	0.685	-	-	-	Globale s	0.000	- 0.258	- 0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N4 5	V(180°) H1	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(180°) H1	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	2.58 7	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N50/N4 5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.424	-	0.00 0	2.58 7	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N50/N4 5	V(180°) H2	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N50/N4 5	V(180°) H2	Uniforme	0.589	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(180°) H3	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N50/N4 5	V(180°) H3	Uniforme	1.023	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.264	-	0.00 0	2.58 7	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N50/N4 5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.402	-	0.00 0	2.58 7	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N4 5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.424	-	0.00 0	2.58 7	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N4 5	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.258	- 0.966
N50/N4 5	V(180°) H4	Uniforme	1.644	-	-	-	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N50/N4 5	V(270°) H1	Uniforme	1.293	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(270°) H1	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(270°) H1	Uniforme	0.959	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.247	-	0.00 0	2.58 7	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N50/N4 5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.352	-	0.00 0	2.58 7	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N50/N4 5	V(270°) H2	Uniforme	1.293	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(270°) H2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globales	- 0.000	0.258	0.966
N50/N4 5	V(270°) H2	Uniforme	1.096	-	-	-	Globales	0.000	- 0.258	- 0.966
N50/N4 5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.282	-	0.00 0	2.58 7	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N50/N4 5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.352	-	0.00 0	2.58 7	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N50/N4 5	N(EI)	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N50/N4 5	N(R) 1	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N50/N45	N(R) 2	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N72	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N72	V(0°) H1	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H1	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N72	V(0°) H2	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H2	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H3	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H3	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N72	V(0°) H4	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H4	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N72	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N7 2	V(90°) H1	Uniforme	1.170	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N7 2	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N46/N7 2	V(90°) H2	Uniforme	1.170	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N7 2	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N46/N7 2	V(180°) H1	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N7 2	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N46/N7 2	V(180°) H2	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N7 2	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N46/N7 2	V(180°) H3	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N7 2	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N46/N7 2	V(180°) H4	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N7 2	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N46/N7 2	V(270°) H1	Uniforme	2.730	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N46/N7 2	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N7 2	V(270°) H2	Uniforme	2.730	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N46/N7 2	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N72/N4 8	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N72/N4 8	V(0°) H1	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(0°) H1	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N72/N4 8	V(0°) H2	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(0°) H2	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N72/N4 8	V(0°) H3	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(0°) H3	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N72/N4 8	V(0°) H4	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(0°) H4	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N72/N4 8	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N72/N4 8	V(90°) H1	Uniforme	1.170	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N72/N4 8	V(90°) H2	Uniforme	1.170	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N72/N4 8	V(180°) H1	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N72/N4 8	V(180°) H2	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N72/N4 8	V(180°) H3	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N72/N4 8	V(180°) H4	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N72/N4 8	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N72/N4 8	V(270°) H1	Uniforme	2.730	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N72/N48	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N72/N48	V(270°) H2	Uniforme	2.730	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N72/N48	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N48/N51	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N48/N51	V(0°) H1	Faja	1.042	-	0.00	0.21	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Faja	0.682	-	0.21	0.46	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Faja	0.327	-	0.46	0.71	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Faja	0.055	-	0.71	0.96	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Faja	2.299	-	0.00	0.25	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Faja	2.264	-	0.25	0.50	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Faja	2.204	-	0.50	0.75	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Faja	2.093	-	0.75	0.96	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	1.997	1.56	0.96	1.33	Globales	1.000	0.000	0.000
N48/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	2.046	1.02	0.00	1.33	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N5 1	V(0°) H2	Faja	1.042	-	0.00 0	0.21 4	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.682	-	0.21 4	0.46 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.327	-	0.46 3	0.71 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Faja	0.055	-	0.71 1	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Faja	2.299	-	0.00 0	0.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Faja	2.264	-	0.25 0	0.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Faja	2.204	-	0.50 0	0.75 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Faja	2.093	-	0.75 0	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Trapezoidal	1.997	1.56 0	0.96 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H2	Trapezoidal	3.233	1.61 6	0.00 0	1.33 3	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Faja	1.042	-	0.00 0	0.21 4	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.682	-	0.21 4	0.46 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.327	-	0.46 3	0.71 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Faja	0.055	-	0.71 1	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N5 1	V(0°) H3	Faja	2.299	-	0.00 0	0.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Faja	2.264	-	0.25 0	0.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Faja	2.204	-	0.50 0	0.75 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Faja	2.093	-	0.75 0	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Trapezoidal	1.997	1.56 0	0.96 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H3	Trapezoidal	2.046	1.02 3	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Faja	1.042	-	0.00 0	0.21 4	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.682	-	0.21 4	0.46 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.327	-	0.46 3	0.71 1	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Faja	0.055	-	0.71 1	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Faja	2.299	-	0.00 0	0.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Faja	2.264	-	0.25 0	0.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Faja	2.204	-	0.50 0	0.75 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Faja	2.093	-	0.75 0	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N5 1	V(0°) H4	Trapezoidal	1.997	1.56 0	0.96 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(0°) H4	Trapezoidal	3.233	1.61 6	0.00 0	1.33 3	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N48/N5 1	V(90°) H1	Trapezoidal	1.170	0.58 5	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(90°) H1	Trapezoidal	1.918	0.95 9	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N48/N5 1	V(90°) H2	Trapezoidal	1.170	0.58 5	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(90°) H2	Trapezoidal	1.370	0.68 5	0.00 0	1.33 3	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N48/N5 1	V(180°) H1	Trapezoidal	3.121	1.56 0	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(180°) H1	Trapezoidal	2.046	1.02 3	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N48/N5 1	V(180°) H2	Trapezoidal	3.121	1.56 0	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(180°) H2	Trapezoidal	3.288	1.64 4	0.00 0	1.33 3	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000
N48/N5 1	V(180°) H3	Trapezoidal	3.121	1.56 0	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(180°) H3	Trapezoidal	2.046	1.02 3	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N48/N5 1	V(180°) H4	Trapezoidal	3.121	1.56 0	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N48/N5 1	V(180°) H4	Trapezoidal	3.288	1.64 4	0.00 0	1.33 3	Globale s	- 1.000	- 0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N5 1	V(270°) H1	Trapezoidal	2.730	1.36 5	0.00 0	1.33 3	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N48/N5 1	V(270°) H1	Trapezoidal	1.918	0.95 9	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N48/N5 1	V(270°) H2	Trapezoidal	2.730	1.36 5	0.00 0	1.33 3	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N48/N5 1	V(270°) H2	Trapezoidal	2.192	1.09 6	0.00 0	1.33 3	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N47/N7 3	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globale s	0.000	0.000	- 1.000
N47/N7 3	V(0°) H1	Uniforme	3.121	-	-	-	Globale s	1.000	0.000	0.000
N47/N7 3	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(0°) H2	Uniforme	3.121	-	-	-	Globale s	1.000	0.000	0.000
N47/N7 3	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(0°) H3	Uniforme	3.121	-	-	-	Globale s	1.000	0.000	0.000
N47/N7 3	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(0°) H4	Uniforme	3.121	-	-	-	Globale s	1.000	0.000	0.000
N47/N7 3	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globale s	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(90°) H1	Uniforme	1.170	-	-	-	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N7 3	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(90°) H2	Uniforme	1.170	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N7 3	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(180°) H1	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(180°) H1	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N7 3	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(180°) H2	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(180°) H2	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N7 3	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(180°) H3	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(180°) H3	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N7 3	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(180°) H4	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(180°) H4	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N7 3	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N47/N7 3	V(270°) H1	Uniforme	2.730	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(270°) H2	Uniforme	2.730	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N47/N7 3	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N73/N4 9	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N73/N4 9	V(0°) H1	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N4 9	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N73/N4 9	V(0°) H2	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N4 9	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N73/N4 9	V(0°) H3	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N4 9	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N73/N4 9	V(0°) H4	Uniforme	3.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N4 9	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N73/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.170	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N49	V(90°) H2	Uniforme	1.170	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N49	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N73/N49	V(180°) H1	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N49	V(180°) H1	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N49	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N49	V(180°) H2	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N49	V(180°) H2	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N49	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N73/N49	V(180°) H3	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N49	V(180°) H3	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N49	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N73/N49	V(180°) H4	Uniforme	1.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N73/N49	V(180°) H4	Uniforme	2.312	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N49	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N73/N49	V(270°) H1	Uniforme	2.730	-	-	-	Globales	-	-	-
N73/N49	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N73/N49	V(270°) H2	Uniforme	2.730	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N73/N49	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N49/N50	V(0°) H1	Trapezoidal	3.121	1.56 0	0.00 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H1	Trapezoidal	2.046	1.02 3	0.00 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	-
N49/N50	V(0°) H2	Trapezoidal	3.121	1.56 0	0.00 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H2	Trapezoidal	3.233	1.61 6	0.00 0	1.33 3	Globales	-	-	0.000
N49/N50	V(0°) H3	Trapezoidal	3.121	1.56 0	0.00 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(0°) H3	Trapezoidal	2.046	1.02 3	0.00 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	-
N49/N50	V(0°) H4	Trapezoidal	3.121	1.56 0	0.00 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N50	V(0°) H4	Trapezoidal	3.233	1.616	0.00	1.33	Globales	-	-	0.000
N49/N50	V(90°) H1	Trapezoidal	1.170	0.585	0.00	1.33	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(90°) H1	Trapezoidal	1.918	0.959	0.00	1.33	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N50	V(90°) H2	Trapezoidal	1.170	0.585	0.00	1.33	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(90°) H2	Trapezoidal	1.370	0.685	0.00	1.33	Globales	-	-	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Faja	1.042	-	0.00	0.21	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N50	V(180°) H1	Faja	0.682	-	0.21	0.46	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N50	V(180°) H1	Faja	0.327	-	0.46	0.71	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N50	V(180°) H1	Faja	0.055	-	0.71	0.96	Globales	1.000	0.000	-0.000
N49/N50	V(180°) H1	Faja	2.299	-	0.00	0.25	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Faja	2.264	-	0.25	0.50	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Faja	2.204	-	0.50	0.75	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Faja	2.093	-	0.75	0.96	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	1.997	1.560	0.96	1.33	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N50	V(180°) H1	Trapezoidal	2.046	1.023	0.00 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H2	Faja	1.042	-	0.00 0	0.21 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H2	Faja	0.682	-	0.21 4	0.46 3	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H2	Faja	0.327	-	0.46 3	0.71 1	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H2	Faja	0.055	-	0.71 1	0.96 0	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H2	Faja	2.299	-	0.00 0	0.25 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H2	Faja	2.264	-	0.25 0	0.50 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H2	Faja	2.204	-	0.50 0	0.75 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H2	Faja	2.093	-	0.75 0	0.96 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	1.997	1.560	0.96 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H2	Trapezoidal	3.288	1.644	0.00 0	1.33 3	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Faja	1.042	-	0.00 0	0.21 4	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H3	Faja	0.682	-	0.21 4	0.46 3	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H3	Faja	0.327	-	0.46 3	0.71 1	Globales	1.000	0.000	- 0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N50	V(180°) H3	Faja	0.055	-	0.71 1	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H3	Faja	2.299	-	0.00 0	0.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Faja	2.264	-	0.25 0	0.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Faja	2.204	-	0.50 0	0.75 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Faja	2.093	-	0.75 0	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Trapezoidal	1.997	1.56 0	0.96 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H3	Trapezoidal	2.046	1.02 3	0.00 0	1.33 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H4	Faja	1.042	-	0.00 0	0.21 4	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H4	Faja	0.682	-	0.21 4	0.46 3	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H4	Faja	0.327	-	0.46 3	0.71 1	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H4	Faja	0.055	-	0.71 1	0.96 0	Globale s	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(180°) H4	Faja	2.299	-	0.00 0	0.25 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H4	Faja	2.264	-	0.25 0	0.50 0	Globale s	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H4	Faja	2.204	-	0.50 0	0.75 0	Globale s	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N50	V(180°) H4	Faja	2.093	-	0.75 0	0.96 0	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H4	Trapezoidal	1.997	1.56 0	0.96 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N50	V(180°) H4	Trapezoidal	3.288	1.64 4	0.00 0	1.33 3	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N49/N50	V(270°) H1	Trapezoidal	2.730	1.36 5	0.00 0	1.33 3	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N49/N50	V(270°) H1	Trapezoidal	1.918	0.95 9	0.00 0	1.33 3	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N49/N50	V(270°) H2	Trapezoidal	2.730	1.36 5	0.00 0	1.33 3	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N49/N50	V(270°) H2	Trapezoidal	2.192	1.09 6	0.00 0	1.33 3	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N48	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N48/N49	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N49/N44	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N63/N72	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N63/N72	Peso propio	Uniforme	15.94 1	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N72/N73	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N72/N73	Peso propio	Uniforme	15.94 1	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N73/N68	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N68	Peso propio	Uniforme	15.941	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

PORTICO Nº 2 (CONTIGUO AL HASTIAL DELANTERO)

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N62	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N62	V(0°) H1	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(0°) H2	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(0°) H3	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(0°) H4	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(90°) H1	Uniforme	1.950	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(90°) H2	Uniforme	1.950	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(180°) H1	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N62	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(180°) H2	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(180°) H3	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(180°) H4	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(270°) H1	Uniforme	2.559	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(270°) H2	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(270°) H2	Uniforme	2.559	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N62	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N37	V(0°) H1	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(0°) H2	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	V(0°) H3	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(0°) H4	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.950	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(90°) H2	Uniforme	1.950	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(180°) H2	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	V(180°) H3	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(180°) H4	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(270°) H1	Uniforme	2.559	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(270°) H2	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(270°) H2	Uniforme	2.559	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N37	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N67	V(0°) H1	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(0°) H2	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(0°) H3	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(0°) H4	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(90°) H1	Uniforme	1.950	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(90°) H2	Uniforme	1.950	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N67	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(180°) H1	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(180°) H2	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(180°) H3	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(180°) H4	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N67	V(270°) H1	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(270°) H1	Uniforme	2.559	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(270°) H2	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(270°) H2	Uniforme	2.559	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N38/N67	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N39	V(0°) H1	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(0°) H3	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(0°) H4	Uniforme	1.534	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(90°) H1	Uniforme	1.950	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N39	V(90°) H2	Uniforme	1.950	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(180°) H2	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(180°) H3	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(180°) H4	Uniforme	2.912	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N67/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(270°) H1	Uniforme	2.559	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.843	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(270°) H2	Uniforme	2.559	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N67/N39	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N37/N86	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.300	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N86	Peso propio	Faja	0.257	-	1.300	5.175	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N86	Peso propio	Uniforme	1.689	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N86	Q	Uniforme	1.962	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N86	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(0°) H1	Faja	1.178	-	1.863	5.175	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(0°) H1	Faja	1.863	-	0.000	1.863	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(0°) H1	Faja	1.430	-	0.000	1.863	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(0°) H2	Faja	1.178	-	1.863	5.175	Globales	0.000	-0.258	0.966

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N86	V(0°) H2	Faja	1.863	-	0.000	1.863	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(0°) H2	Faja	1.430	-	0.000	1.863	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(0°) H3	Faja	0.775	-	1.863	5.175	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(0°) H3	Faja	0.461	-	0.000	1.863	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(0°) H3	Faja	0.314	-	0.000	1.863	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(0°) H4	Faja	0.461	-	0.000	1.863	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(0°) H4	Faja	0.775	-	1.863	5.175	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(0°) H4	Faja	0.314	-	0.000	1.863	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(90°) H1	Uniforme	1.953	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(90°) H2	Uniforme	1.953	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(180°) H1	Uniforme	1.566	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(180°) H2	Uniforme	1.566	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(180°) H3	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(180°) H4	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(270°) H1	Uniforme	1.945	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(270°) H1	Faja	0.229	-	0.000	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N86	V(270°) H1	Faja	0.228	-	3.881	5.175	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N37/N86	V(270°) H2	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(270°) H2	Uniforme	1.945	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(270°) H2	Faja	0.229	-	0.000	3.881	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	V(270°) H2	Faja	0.228	-	3.881	5.175	Globales	0.000	-0.258	0.966
N37/N86	N(EI)	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N86	N(R) 1	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N86	N(R) 2	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N40	Peso propio	Faja	0.257	-	0.000	0.987	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	0.987	2.587	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N40	Peso propio	Uniforme	1.689	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N40	Q	Uniforme	1.962	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N40	V(0°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(0°) H2	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N86/N40	V(0°) H3	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N86/N40	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N86/N40	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N86/N40	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(90°) H1	Uniforme	1.953	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N86/N40	V(90°) H2	Uniforme	1.953	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N86/N40	V(180°) H1	Faja	1.566	-	0.000	0.724	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H1	Faja	3.869	-	0.724	2.587	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N86/N40	V(180°) H2	Faja	1.566	-	0.000	0.724	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H2	Faja	3.869	-	0.724	2.587	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H3	Faja	0.016	-	0.000	0.724	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H3	Faja	0.016	-	0.724	2.587	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N86/N40	V(180°) H4	Faja	0.016	-	0.000	0.724	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(180°) H4	Faja	0.016	-	0.724	2.587	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.945	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	0.000	0.258	-0.966
N86/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(270°) H2	Uniforme	1.945	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N86/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N86/N40	N(EI)	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N40	N(R) 1	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N40	N(R) 2	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N87	Peso propio	Trapezoidal	0.427	0.335	0.000	1.300	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N87	Peso propio	Faja	0.257	-	1.300	5.175	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N87	Peso propio	Uniforme	1.689	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N87	Q	Uniforme	1.962	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N87	V(0°) H1	Uniforme	1.566	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(0°) H2	Uniforme	1.566	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(0°) H3	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(0°) H4	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(90°) H1	Uniforme	1.953	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(90°) H2	Uniforme	1.953	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H1	Faja	1.178	-	1.863	5.175	Globales	0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H1	Faja	1.863	-	0.000	1.863	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H1	Faja	1.430	-	0.000	1.863	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(180°) H2	Faja	1.178	-	1.863	5.175	Globales	0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H2	Faja	1.863	-	0.000	1.863	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H2	Faja	1.430	-	0.000	1.863	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(180°) H3	Faja	0.775	-	1.863	5.175	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(180°) H3	Faja	0.461	-	0.000	1.863	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(180°) H3	Faja	0.314	-	0.000	1.863	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(180°) H4	Faja	0.775	-	1.863	5.175	Globales	-0.000	-0.258	-0.966

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N87	V(180°) H4	Faja	0.461	-	0.000	1.863	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(180°) H4	Faja	0.314	-	0.000	1.863	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(270°) H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(270°) H1	Uniforme	1.945	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(270°) H1	Faja	0.229	-	0.000	3.881	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(270°) H1	Faja	0.228	-	3.881	5.175	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N39/N87	V(270°) H2	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(270°) H2	Uniforme	1.945	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(270°) H2	Faja	0.229	-	0.000	3.881	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	V(270°) H2	Faja	0.228	-	3.881	5.175	Globales	-0.000	0.258	0.966
N39/N87	N(EI)	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N87	N(R) 1	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N87	N(R) 2	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	Peso propio	Faja	0.257	-	0.000	0.987	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.335	0.427	0.987	2.587	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	Peso propio	Uniforme	1.689	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	Q	Uniforme	1.962	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	V(0°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(0°) H1	Faja	1.566	-	0.000	0.724	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(0°) H1	Faja	3.869	-	0.724	2.587	Globales	0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(0°) H2	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N87/N40	V(0°) H2	Faja	1.566	-	0.000	0.724	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(0°) H2	Faja	3.869	-	0.724	2.587	Globales	0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(0°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N87/N40	V(0°) H3	Faja	0.016	-	0.000	0.724	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(0°) H3	Faja	0.016	-	0.724	2.587	Globales	0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(0°) H4	Uniforme	3.233	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N87/N40	V(0°) H4	Faja	0.016	-	0.000	0.724	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(0°) H4	Faja	0.016	-	0.724	2.587	Globales	0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(90°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(90°) H1	Uniforme	1.953	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(90°) H2	Uniforme	1.370	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N87/N40	V(90°) H2	Uniforme	1.953	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(180°) H1	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(180°) H1	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(180°) H2	Uniforme	1.178	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(180°) H2	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N87/N40	V(180°) H3	Uniforme	2.046	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N87/N40	V(180°) H4	Uniforme	3.288	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N87/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.775	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	-0.966
N87/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.945	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(270°) H2	Uniforme	2.192	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N87/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(270°) H2	Uniforme	1.945	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N87/N40	N(EI)	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N87/N40	N(R) 1	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N40	N(R) 2	Uniforme	0.483	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N76	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N78	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N67	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N67	Peso propio	Uniforme	31.883	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N78	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N78	Peso propio	Uniforme	31.883	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N76	Peso propio	Uniforme	0.353	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N76	Peso propio	Uniforme	31.883	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

ANEXO IV: ESTRUCTURA IV

INDICE

1.- Estructura

1.1.- Resultados

1.1.1.- Sismo



1.- Estructura

1.1.- Resultados

1.1.1.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.1.1.- Espectro de cálculo

1.1.1.1.1.- Espectro elástico de aceleraciones

Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \quad T < T_A$$

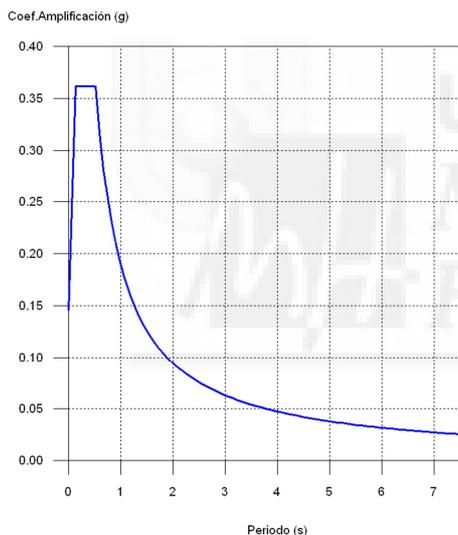
$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_E$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

$$T < T_A$$

$$T_A \leq T \leq T_E$$

$$T > T_B$$



es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.362 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.145 g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	a_b : 0.140 g
r : Coeficiente adimensional de riesgo	r : 1.00
Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal	
S : Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)	S : 1.03
$S = \frac{C}{1,25}$	$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$
$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25})$	$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$
$S = 1,0$	$0,4g \leq \rho \cdot a_b$
C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : 1.30
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II	
a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	a_b : 0.140 g
r : Coeficiente adimensional de riesgo	r : 1.00
n : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)	n : 1.00
$v = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$	
W : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)	W : 5.00 %
T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_A : 0.13 s
$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$	
K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : 1.00
C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : 1.30
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II	
T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)	T_B : 0.52 s
$T_A = \frac{K \cdot C}{2,5}$	
K : Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)	K : 1.00
C : Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)	C : 1.30
Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II	

1.1.1.1.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (m) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right) \quad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu} \quad T > T_B$$

b: Coeficiente de respuesta

b : 0.33

$$\beta = \frac{v}{\mu}$$

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

n : 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

W : 5.00 %

m: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

m : 3.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad alta

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.145 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

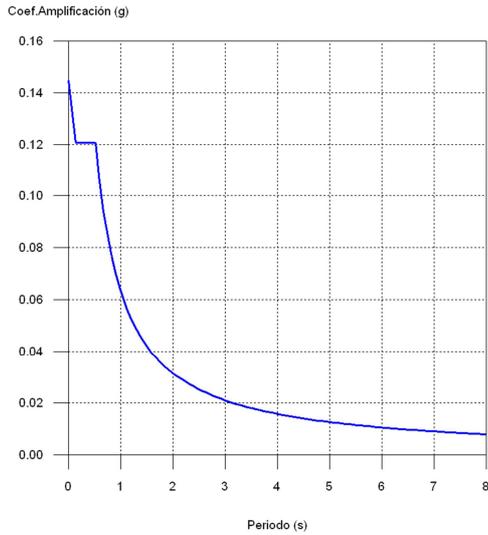
T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.13 s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.1.1.2.- Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	M _x	Hipótesis X(1)
Modo 1	1.094	1	93.24 %	R = 3 A = 0.563 m/s ² D = 17.0853 mm
Modo 2	0.742	0	0 %	R = 3 A = 0.83 m/s ² D = 11.5829 mm
Modo 3	0.742	0	0 %	R = 3 A = 0.83 m/s ² D = 11.5829 mm
Modo 4	0.527	0	0 %	R = 3 A = 1.171 m/s ² D = 8.22666 mm
Modo 5	0.868	0.2942	0 %	R = 3 A = 0.711 m/s ² D = 13.563 mm
Modo 6	0.781	0.0005	0 %	R = 3 A = 0.79 m/s ² D = 12.2127 mm

Modo	T	L_x	M_x	Hipótesis X(1)
Modo 7	0.7560		0 %	R = 3 A = 0.816 m/s ² D = 11.7996 mm
Modo 8	0.754	0.0124	0 %	R = 3 A = 0.818 m/s ² D = 11.7714 mm
Modo 9	0.711	1	2.92 %	R = 3 A = 0.869 m/s ² D = 11.1184 mm
Modo 10	0.679	0.2016	0 %	R = 3 A = 0.909 m/s ² D = 10.5963 mm
Total			96.16 %	

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x : Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

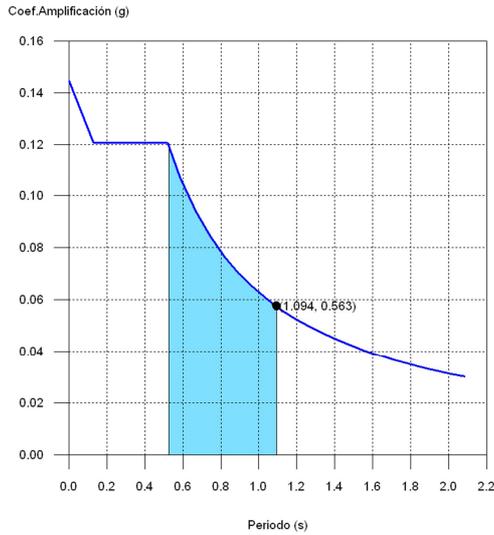
M_x : Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	1.094	0.057



Autorización de Uso EFHE

GILVA S.A.
Carretera de Alcañiz, km 366.
44570 CALANDA (Teruel)

Vista su petición de solicitud de autorización de Uso, para la fabricación de un forjado de VIGUETAS PRETENSADAS, esta Dirección General, de acuerdo con el Real Decreto 1630/1980 de 18 de julio (B.O.E. de 8-8-80), la Orden del Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo de 29 de noviembre de 1989 (B.O.E. de 16-12-89) y la Resolución del Ministerio de Fomento de 6 de noviembre de 2002 (B.O.E. de 2-12-02) ha resuelto:

Conceder a GILVA S.A. ,con domicilio en Calanda (Teruel) ,la Autorización de Uso numero 7044/04 para la fabricación de un forjado de VIGUETAS PRETENSADAS TIPO T-20 con cantos de 20+5, 22+4, 22+5, 25+4 y 25+5 cm e interejos de 70 y 81 cm.

La Autorización de Uso concedida tendrá un periodo de validez de cinco años, contados a partir de la fecha de esta Resolución.

Las características técnicas de los forjados a los que se refiere la presente Autorización de Uso, están contenidas en sus fichas técnicas , que se remiten debidamente selladas y fechadas.

Contra esta Resolución, que no agota la vía administrativa puede interponer recurso de alzada, ante la Excmá Sra. Ministra de Vivienda en el plazo de un mes.

Madrid, 16 de junio de 2004

El Director General de Arquitectura
Y Política de Vivienda.

Fdo: Rafael Pacheco Rubio



7044-04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Edo: Angel Paz Martín

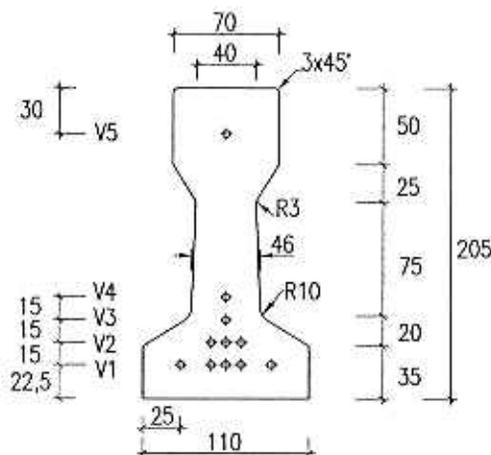
GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 1 de 13

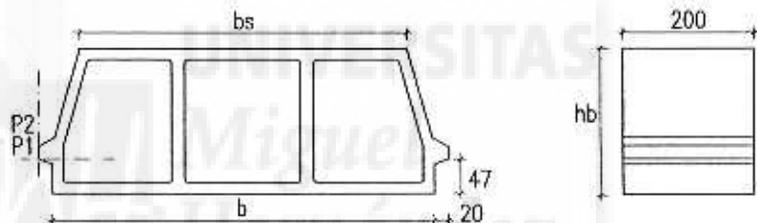
1.- VIGUETA T-20



PESO (kN/ml) : 0.32

Cotas en mm

2.- BLOQUES ALIGERANTES



Código	Cotas y coordenadas en mm				PESO (N/ud.)			
	hb	b	bs	P.1	P.2	Cerámico	Hormigón	Poliest.
B20* 70	203	580	470	0; 17	25; 32	84	164	2
B22* 70	223	580	470	0; 17	25; 32	88	171	2
B25* 70	253	580	470	0; 17	25; 32	94	181	3

3.- FORJADOS



TIPO DE FORJADO (h + c) * s [/D]	BLOQUE	HORMIGON IN SITU litros/m2	PESO (kN/m2)		
			Cerámico	Hormigón	Poliest.
(20+ 5) * 70.	B20* 70	73	2.78	3.35	2.20
(20+ 5) * 81. D	B20* 70	81	3.21	3.70	2.70
(22+ 4) * 70.	B22* 70	69	2.70	3.28	
(22+ 4) * 81. D	B22* 70	78	3.17	3.67	
(22+ 5) * 70.	B22* 70	79	2.93	3.52	2.31
(22+ 5) * 81. D	B22* 70	88	3.40	3.90	2.86
(25+ 4) * 70.	B25* 70	76	2.92	3.55	
(25+ 4) * 81. D	B25* 70	89	3.45	3.99	
(25+ 5) * 70.	B25* 70	86	3.16	3.78	2.51
(25+ 5) * 81. D	B25* 70	99	3.69	4.23	3.13

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 2 de 13



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7044 - 04 16 JUN. 2004

Validez a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

4.- MATERIALES Y CONTROL

CONTROL (1)

HORM. VIGUETA .3 a .12	: HP-45/P/12/IIa	fck = 45.0 N/mm ²	Gamma.c = 1.50
HORMIGON IN SITU	: HA-25/B/16/IIa	fck = 25.0 N/mm ²	Gamma.c = 1.50 NORMAL
ACERO ARMADURA ACTIVA	: Y 1860 C II	f _{pk} = 1658 N/mm ²	Gamma.s = 1.15,
ACERO REFUERZO SUPERIOR	: B400S	f _{yk} = 400 N/mm ²	Gamma.s = 1.15, NORMAL
ACERO REFUERZO SUPERIOR	: B500S	f _{yk} = 500 N/mm ²	Gamma.s = 1.15, NORMAL

5.- ARMADO, TENSIONES, PERDIDAS Y VALORES RESISTENTES DE LA VIGUETA T-20 (2)

ARMADURA	ALTURA V (mm)	TIPOS DE VIGUETA									
		.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	.10	.11	.12
INFERIOR V1	22.50	3φ4	3φ4	3φ4	3φ4	3φ4	2φ5	2φ5	3φ5	3φ5	3φ5
V2	37.50		1φ4	1φ4	1φ4	2φ4		1φ5	1φ5	1φ5	1φ5
V3	52.50			1φ4	1φ4	1φ4				1φ5	1φ5
V4	67.50				1φ4	1φ4					1φ5
SUPERIOR V5	175.00	1φ4	1φ4	1φ4	1φ4	1φ4	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5
TENSION INICIAL (N/mm ²)											
Armadura inferior		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
Armadura superior		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
PERDIDAS FINALES (%)											
Armadura inferior		15.0	16.8	18.3	19.5	21.1	15.1	18.0	22.0	22.9	23.5
Armadura superior		11.6	11.6	11.8	12.2	12.1	12.8	12.7	12.3	12.4	12.8
MOMENTO FLECTOR (m·kN)											
SERVICIO: Sobre sopandas		2.9	2.7	2.7	2.9	2.7	3.9	3.5	3.0	3.0	3.3
SERVICIO: En vano		4.5	5.9	7.0	7.9	9.2	4.4	6.6	8.8	10.7	12.2
ULTIMO: Sobre sopandas		3.7	3.9	4.2	4.7	4.7	5.4	5.6	5.5	5.7	5.9
ULTIMO: En vano		9.8	11.9	13.5	14.5	15.8	9.9	13.1	15.9	17.2	17.5
ESFUERZO CORTANTE (kN)		6.7	7.5	8.1	8.6	9.2	7.0	8.2	9.3	10.1	10.8
RIGIDEZ EI (m ² MN)		2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
MODULO RESIST.W1,s (cm ³)		664	671	675	677	684	667	678	695	701	705
FUERZA PRET. Pi (kN)		60.39	74.69	88.83	102.9	116.5	70.71	92.85	114.0	135.5	157.0
EXCENTRICIDAD e,s (mm)		30.5	34.6	34.8	33.0	35.0	18.3	26.1	33.2	33.4	31.6
CLASE EXP. AMB. RECUBR.		IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 3 de 13



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: " "

7044 - 04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Edo: Angel Paz Martín

6.- NOTAS

- (1) Los materiales colocados en obra se ensayarán según el Capítulo Control de Materiales de la Instrucción vigente, con el nivel indicado y bajo la dirección del responsable del control de calidad o del Director de Obra.
En los forjados con capa de compresión de 5 cm, tipo (h+5)*s, el árido del hormigón de la obra podrá ser de tamaño máximo, D = 20 mm.
- (2) Los valores resistentes se refieren a: los momentos flectores de 'servicio' y últimos a comparar con $\geq M1d$ y $M2d$, según 16.2 EPHE; justificado con ensayos el esfuerzo cortante podrá aumentarse; la rigidez EI, la fuerza de pretensado P_i y la excentricidad del elemento simple e,s intervienen en el cálculo de la contraflecha: $y_i = P_i * e,s * L^2 / (8 * EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (3) Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes y rasantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente Γ_{mf} , deben ser menores que los valores últimos M_u y V_u .
- (4) Los valores del esfuerzo cortante último V_u , corresponden a 11.2 y 3 del MC-78 y en la segunda columna de la flexión positiva al Eurocódigo EC-2. En flexión negativa, los valores deben justificarse con ensayos, según 6.3 EHE-98.
- (5) El esfuerzo rasante último V_{u2} , se ha calculado según 47.2 EHE-98 con $\beta = 0.5$. Si se efectúan ensayos según 14.3 y anejo 6 EPHE-02 podrá aumentarse un 20%.
- (6) Los valores indicados se han calculado según 50.2.2.2 EHE-98, pero homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará este mismo apartado y el siguiente de la EHE-98, limitándose las flechas según 15.2.1 EPHE-02.
A 28 días. Para otra edad se multiplicarán por los factores:

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,83	0,89	0,97	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento fisuración	0,78	0,86	0,96	1,10	1,17	1,22	1,27
- (7) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar ($\Gamma_{ff} = 1$) serán menores que los momentos límite de servicio. D.Apl se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanentes El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (8) La relación x/d es la profundidad de la fibra neutra respecto al canto útil. A considerar cuando el análisis se haya efectuado según 21.4 EHE-98.
- (9) En sección tipo sin macizar, en cada refuerzo superior negativo sólo podrán utilizarse los elementos hasta el tipo indicado, con los cuales no se agota la capacidad mecánica del hormigón.
- (10) W_k es la abertura característica de fisura, según 49.2.5 EHE-98, debida a un momento solicitante $M_u/1,5$. La abertura que provocan las cargas cuasipermanentes es proporcional a los momentos (a favor de la durabilidad) hasta un mínimo de 0,4 W_k . Según 49.2.4 los límites de W_k son: $\leq 0,4$ mm en Clase de exposición ambiental I, $\leq 0,3$ en Clase IIB, $\leq 0,2$ en Clase IIIa y 0,1 en Clase IIIc o Q. Con control de ejecución normal se modificará: recubrimiento armadura superior 30 mm, reducción de $M_u = 5,5/d$ y reducción EI,fis = 10/d (d= canto útil en mm)
- (11) Cuando se construye sin cimbrar, al evaluar el momento solicitante para compararlo con el momento límite de servicio, se multiplicará el peso propio del forjado por la relación α , (módulo resistente -fibra inferior- de la sección compuesta dividido por el módulo de la sección simple: $W_{l,c} / W_{l,s}$). Sin cimbrado, las solicitaciones se estudian por fases 1° peso propio, 2° resto de cargas, considerando la fluencia en las redistribuciones del esquema estático.
- (12) La excentricidad de la fuerza de pretensado en el elemento compuesto es la suma de la del elemento simple e,s (Apart. 5) más el incremento indicado.
- (13) Los valores del esfuerzo cortante último V_{u2} , corresponden a la aplicación de la ecuación de 14.2.1 EPHE, sin armadura transversal, cumpliendo el anejo 5.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 4 de 13



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7044-04-16 JUN. 2004
Cada 5 años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	BC-2	ENE-95			E-1b	E-1f	FISUR. DE SERVICIO III	DESCOMP. / CLASE I	II
(h-c)		m-kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	m-kN/m	m-kN/m	m-kN/m	m-kN/m	m-kN/m	m-kN/m	m-kN/m
* a		(3)	(4)	(4)	(5)	(6)	(6)	(6)	(7)	(7)	(7)	(7)
(29+ 5)	T-20.3	20.7	21.9	21.5	24.3	42.4	11.5	12.8	11.1	20.6	13.5	12.0
* 70.	.4	26.4	22.8	23.7	26.0	41.7	11.6	12.9	11.2	24.5	17.8	15.8
	.5	31.7	23.5	25.6	27.5	40.7	11.7	13.0	11.3	27.8	21.4	19.0
	.6	36.6	24.3	27.4	28.7	39.6	11.8	13.0	11.4	30.4	24.3	21.5
	.7	42.1	25.3	29.6	30.5	39.6	11.9	13.1	11.5	34.1	28.3	25.1
	.8	42.1	22.6	23.2	25.8	42.4	11.5	12.8	11.1	20.5	13.3	11.8
	.9	31.3	24.0	26.7	28.5	41.5	11.7	13.0	11.3	26.4	19.8	17.6
	.10	40.7	25.8	30.4	31.5	41.7	11.9	13.2	11.5	32.8	26.8	23.8
	.11	48.7	27.2	33.5	33.9	40.7	12.0	13.3	11.6	38.2	32.7	29.1
	.12	56.0	28.5	36.4	36.0	39.6	12.1	13.4	11.7	42.6	37.5	33.3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR SERVICIO	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FIGURA						B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FIGURA						ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-1b E-1f					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza										
	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk x/d	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk x/d	Vu	Mf	m-kN/m	m-kN/m	m-kN/m			
	(3)	(8)	(9)	(4)	(10)	(3)	(5)	(10)	(3)	(5)	(6)	(10)	(3)	(5)	(6)	(6)	(6)			
1q 8	4.1	.05	10	21.7	.07	0.0	.00	.00	5.0	.07	10	21.7	.09	0.0	.00	.00	41.2	18.6	12.4	0.8
1q10	6.3	.09	10	24.1	.08	0.0	.00	.00	7.7	.11	10	24.1	.10	0.0	.00	.00	41.0	18.8	12.4	1.1
2q 8	8.0	.11	10	26.1	.07	0.0	.00	.00	9.8	.14	10	26.1	.09	0.0	.00	.00	41.2	18.9	12.5	1.3
1q12	8.8	.12	10	27.1	.08	0.0	.00	.00	10.9	.15	10	27.1	.10	0.0	.00	.00	40.8	18.5	12.5	1.4
1q 8-1q10	10.1	.14	10	28.5	.08	0.0	.00	.00	12.3	.17	10	28.5	.10	0.0	.00	.00	41.1	19.0	12.5	1.5
2q10	12.1	.17	10	31.0	.07	0.0	.00	.00	15.6	.21	10	30.5	.09	0.0	.00	.00	41.0	19.1	12.5	1.7
1q10+1q12	19.2	.21	10	33.9	.07	0.0	.00	.00	23.4	.27	10	30.9	.09	0.0	.00	.00	40.9	19.2	12.6	2.0
2q12	22.3	.25	10	32.1	.07	0.0	.00	.00	26.8	.37	10	29.6	.11	0.0	.00	.00	40.8	19.3	12.6	2.2
1q10+1q16	26.5	.37	10	29.7	.09	0.0	.00	.00	31.5	.46	10	27.8	.15	36.8	.03	.13	40.4	19.5	12.7	2.6
1q12+1q16	29.1	.42	10	28.7	.11	0.0	.00	.00	34.3	.50	10	26.9	.16	41.1	.03	.13	40.4	19.6	12.7	2.8
2q16	34.9	.51	10	26.8	.12	42.1	.04	.09	40.8	.60	10	25.4	.17	52.0	.04	.11	40.4	19.9	12.8	3.2
4q12	38.5	.55	10	26.3	.11	47.7	.04	.08	46.5	.61	8	24.7	.15	58.7	.05	.10	40.8	20.2	12.9	3.6
2q16+1q12	41.7	.61	10	25.5	.13	53.6	.05	.10	52.6	.62	6	23.7	.18	66.0	.06	.12	40.5	20.4	12.9	3.8
3q16	47.1	.67	9	24.6	.13	62.2	.05	.09	52.6	.71	1	23.8	.17	76.3	.07	.11	40.4	20.7	13.0	4.2
4q16	56.0	.75	1	23.6	.13	81.5	.07	.09	0.0	.00	0.0	.00	99.6	.09	.11	40.4	21.5	13.3	5.0	

RELACION α o RELACION $W1,c / W1,s$ (11) : 1.97

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 88.56

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 25.6

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 103.6

ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 93.4

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 5 de 13

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº

7044-04 16 JUN. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

Edo: Angel Fay Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu m-kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu NC-7B EC-2 EHE-98 1-No/Md=2 kN/m kN/m			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf m-kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA E·Ib E·If m ² -MN/m (6)		MOMENTOS LIMITE DE SERVICIO / CLASE III I m-kN/m (7)		
			(4)	(4)	(4)			(6)	(6)	(7)	(7)	(7)
(20+5) * 6L D	T-20.3	35.2	44.6	50.4	42.0	99.1	18.1	17.9	16.4	33.5	22.3	19.5
	.4	44.9	45.5	54.1	45.0	94.2	18.3	18.0	16.6	40.0	29.4	25.7
	.5	53.7	46.1	57.2	47.5	91.0	18.4	18.1	16.7	45.1	35.2	30.8
	.6	61.5	46.7	59.9	49.6	91.5	18.5	18.2	16.8	49.3	39.9	34.9
	.7	70.7	48.1	63.8	52.7	91.5	18.6	18.4	16.9	55.6	46.8	40.9
	.8	37.9	45.5	53.5	44.5	95.1	18.2	17.9	16.4	33.2	21.9	19.2
	.9	52.8	47.0	59.2	49.2	93.9	18.4	18.1	16.7	43.0	32.7	28.7
	.10	68.3	49.4	65.6	54.4	94.2	18.7	18.4	17.0	53.6	44.3	38.9
	.11	81.3	50.9	70.9	58.6	93.0	18.9	18.6	17.2	62.4	54.1	47.4
	.12	92.7	52.2	75.5	62.2	91.5	19.0	18.7	17.3	69.3	61.9	54.3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	2400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección tipo					3500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección maciza					ESF. RAS. Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FIS. Mf m-kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FIS. E·Ib E·If m ² -MN/m (6)							
	Mu m-kN/m (3)	Rel. Vig. x/d (8)	Vu kN/m (9)	Wk mm (10)	Mu m-kN/m (3)	Rel. Vig. x/d (8)	Wk mm (10)	Mu m-kN/m (3)	Rel. Vig. x/d (8)	Wk mm (10)			(5)	(6)	(6)					
1p 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	53.6	22.0	17.4	0.8		
1p10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	53.3	22.1	17.4	1.1		
2p 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	53.6	22.3	17.5	1.3		
1p12	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	53.1	22.3	17.5	1.4		
1p 8+1p10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	11.1	.09	10	41.4	.11	0.0	.00	.00	53.4	22.4	17.5	1.5	
2p10	10.8	.09	10	42.8	.08	0.0	.00	.00	13.4	.11	10	42.8	.10	0.0	.00	.00	53.3	22.5	17.6	1.7
1p10+1p12	13.1	.10	10	44.5	.09	0.0	.00	.00	21.4	.13	10	44.5	.11	0.0	.00	.00	53.2	22.6	17.6	2.0
2p12	15.3	.12	10	46.2	.08	0.0	.00	.00	25.0	.15	10	44.1	.10	0.0	.00	.00	53.1	22.8	17.7	2.2
1p10+1p16	24.7	.15	10	47.0	.09	0.0	.00	.00	30.2	.19	10	42.9	.12	0.0	.00	.00	52.8	22.9	17.7	2.6
1p12+1p16	27.5	.17	10	48.5	.09	0.0	.00	.00	33.6	.21	10	42.6	.15	35.7	.03	.13	52.8	23.1	17.8	2.8
2p16	34.3	.22	10	46.2	.11	36.6	.03	.09	41.6	.30	10	43.9	.17	45.2	.04	.11	52.6	23.4	17.9	3.4
4p12	38.5	.25	10	46.6	.10	41.4	.03	.08	46.4	.37	10	43.6	.15	51.1	.04	.10	53.1	23.7	18.1	3.7
2p16+1p12	42.8	.32	10	47.3	.13	46.6	.04	.10	50.9	.43	10	44.6	.18	57.4	.05	.12	52.7	23.9	18.1	4.0
3p16	48.5	.41	10	48.9	.14	54.1	.05	.09	57.3	.49	10	46.4	.18	66.6	.06	.11	52.6	24.2	18.3	4.5
4p16	60.3	.52	10	48.7	.14	71.1	.06	.09	71.5	.60	9	46.4	.18	87.1	.08	.11	52.6	25.1	18.6	5.5

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ (11) : 1.85

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e.c.e.s), mm (12) : 72.96

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 56.9

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 104.8

ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 99.2

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 6 de 13



Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7044-04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu m·kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección Tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón) in situ: M _f m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			E-1b	E-1f	FISUR. D.Ap1 DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE III I		
			1+Mc/Md=2									
			kN/m	kN/m				m·kN/m				
			(4)	(4)				(7)				
(22+4) * 70.	T-20.3	21.8	22.5	22.2	25.0	41.4	12.3	14.0	12.2	22.1	14.5	12.9
	.4	27.9	23.4	24.6	27.0	40.8	12.4	14.2	12.3	26.2	18.9	16.9
	.5	33.4	24.1	26.6	28.6	39.9	12.5	14.3	12.4	29.8	22.8	20.3
	.6	38.5	24.9	28.4	29.9	38.8	12.6	14.3	12.5	32.5	25.9	23.0
	.7	44.4	25.9	30.8	31.8	38.8	12.7	14.4	12.6	36.7	30.4	27.0
	.8	23.6	23.3	24.1	26.7	41.4	12.3	14.1	12.3	21.9	14.2	12.7
	.9	33.0	24.6	27.6	29.6	40.5	12.5	14.2	12.4	28.4	21.2	18.9
	.10	42.9	26.4	31.5	32.7	40.8	12.7	14.5	12.6	35.3	28.7	25.6
	.11	51.4	27.8	34.8	35.3	39.9	12.8	14.6	12.8	40.9	34.8	31.0
	.12	59.0	29.1	37.8	37.5	38.8	12.9	14.7	12.9	45.8	40.2	35.8

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR PCR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección tipo						B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección maciza						ESF. RAS. Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FIS. M _f m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-1b E-1f m ² ·MN/m (6)					
	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk				Vu	M _f			
		x/d	lím.	exp.	x/d			x/d	lím.	exp.	x/d									
		m·kN/m		mm	mm	m·kN/m		mm	mm	m·kN/m		mm	kN/m	m·kN/m	m ² ·MN/m					
		(3)	(8)	(9)	(10)	(3)	(8)	(10)		(3)	(8)	(10)	(5)	(6)	(6)					
1p 8	4.3	.05	10	22.4	.07	0.0	.00	.00	5.3	.06	10	22.4	.09	0.0	.00	.00	40.3	19.0	13.7	0.9
1p10	6.6	.08	10	24.7	.08	0.0	.00	.00	8.1	.10	10	24.7	.10	0.0	.00	.00	40.1	19.1	13.7	1.2
2p 8	8.4	.10	10	26.7	.07	0.0	.00	.00	10.3	.13	10	26.7	.09	0.0	.00	.00	40.3	19.3	13.8	1.4
1p12	9.3	.12	10	27.7	.09	0.0	.00	.00	11.4	.15	10	27.7	.11	0.0	.00	.00	39.9	19.3	13.8	1.5
1p 8+1p10	10.5	.13	10	29.1	.08	0.0	.00	.00	17.2	.17	10	29.1	.10	0.0	.00	.00	40.2	19.4	13.8	1.7
2p10	12.7	.16	10	31.5	.07	0.0	.00	.00	20.6	.20	10	30.7	.09	0.0	.00	.00	40.1	19.5	13.8	1.9
1p10+1p12	20.2	.20	10	34.0	.08	0.0	.00	.00	24.6	.26	10	31.0	.09	0.0	.00	.00	40.0	19.6	13.9	2.2
2p12	23.4	.24	10	33.0	.07	0.0	.00	.00	28.2	.36	10	30.4	.11	0.0	.00	.00	39.9	19.8	13.9	2.5
1p10+1p16	27.9	.35	10	30.5	.10	0.0	.00	.00	33.2	.44	10	28.5	.16	38.5	.03	.14	39.7	20.0	14.0	2.8
1p12+1p16	30.6	.40	10	29.5	.11	0.0	.00	.00	36.3	.48	10	27.7	.17	43.1	.03	.13	39.7	20.2	14.1	3.0
2p16	36.9	.49	10	27.6	.13	44.2	.03	.09	43.3	.58	10	26.1	.18	54.5	.04	.11	39.6	20.5	14.2	3.6
4p12	40.7	.53	10	27.0	.11	49.9	.04	.09	48.3	.61	9	25.6	.15	61.6	.05	.11	39.9	20.9	14.3	3.9
2p16+1p12	44.3	.59	10	26.2	.13	56.2	.04	.10	54.6	.62	7	24.6	.18	69.2	.05	.12	39.7	21.0	14.4	4.2
3p16	49.2	.66	10	25.5	.14	65.2	.05	.09	57.8	.68	1	24.3	.18	80.1	.06	.11	39.6	21.4	14.5	4.6
4p16	61.4	.72	1	24.2	.14	85.5	.07	.09	0.0	.00	0.0	.00	104.6	.08	.11	39.6	22.3	14.8	5.5	

RELACION α o RELACION $w_{1,c} / w_{1,s}$ (11) : 2.11

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 93.96

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 26.8

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 107.3

ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 97.5

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

Ministerio de Vivienda
 Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda
 Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°
7044-04 16 JUN. 2004
 Caduca a los cinco años
 Visado El Jefe de la Sección
 Fdo: Angel Paz Martín

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
 44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 7 de 13

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHS-98			TOTAL FISURADA	E-If	FISUR. D.Ap1	DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE	III
(h-c)	* s	m-kN/m (3)	kN/m (4)	kN/m (4)	kN/m (5)	m-kN/m (6)	m ² -MN/m (6)		m-kN/m (7)			
(22+4) * 81.0	T-20.3	37.1	46.0	52.2	43.3	55.1	19.3	19.5	17.9	35.7	23.7	20.8
	.4	47.3	46.8	56.1	46.7	54.2	19.5	19.7	18.1	42.6	31.2	27.4
	.5	56.6	47.5	59.3	49.4	53.0	19.6	19.8	18.2	48.1	37.4	32.8
	.6	64.9	48.1	62.2	51.6	51.6	19.7	19.9	18.3	52.9	42.6	37.4
	.7	74.6	49.5	66.3	54.9	51.6	19.8	20.0	18.5	59.2	49.6	43.5
	.8	40.1	46.9	55.4	46.2	55.1	19.3	19.6	17.9	35.4	23.2	20.5
	.9	55.8	48.4	61.3	51.1	53.9	19.6	19.8	18.2	45.8	34.7	30.6
	.10	72.1	50.7	68.0	56.6	54.2	19.9	20.1	18.5	57.0	47.0	41.4
	.11	85.8	52.2	73.5	61.0	53.0	20.1	20.3	18.7	66.3	57.3	50.4
	.12	98.0	53.6	78.4	64.8	51.5	20.2	20.4	18.9	74.2	66.1	58.1

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	3400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						3500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						ESP. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza					E-If	E-If				
	Mu	Rel. x/d	Vig. lfm.	Vu	Wk	mm	Mu	Rel. x/d	Vig. lfm.	Vu	Wk	mm					m-kN/m (5)	m ² -MN/m (6)		
1q 8	0.0	.00		0.0	.00	.00	0.0	.00		0.0	.00	.00	53.6	22.4	19.0	0.9				
1q10	0.0	.00		0.0	.00	.00	0.0	.00		0.0	.00	.00	53.4	22.6	19.1	1.2				
2q 8	0.0	.00		0.0	.00	.00	0.0	.00		0.0	.00	.00	53.6	22.7	19.1	1.4				
1q12	0.0	.00		0.0	.00	.00	0.0	.00		0.0	.00	.00	53.1	22.7	19.1	1.5				
1q 8+1q10	0.0	.00		0.0	.00	.00	11.6	.08	10	42.7	.11		53.5	22.8	19.2	1.6				
2q10	0.0	.00		0.0	.00	.00	14.0	.10	10	44.0	.10		53.4	22.9	19.2	1.9				
1q10+1q12	13.7	.10	10	45.7	.09		22.4	.12	10	45.7	.11		53.2	23.1	19.3	2.2				
2q12	16.0	.12	10	47.4	.08		26.2	.15	10	44.8	.10		53.1	23.2	19.4	2.5				
1q10+1q16	25.9	.15	10	47.6	.09		31.7	.18	10	43.5	.13		52.9	23.5	19.5	2.8				
1q12+1q16	25.8	.16	10	47.0	.09		35.3	.21	10	43.2	.15		52.8	23.6	19.5	3.1				
2q16	36.1	.21	10	46.7	.12	38.3	.03	.09	43.8	.29	10	43.4	.18	47.4	.04	.11	52.7	24.0	19.7	3.7
4q12	40.5	.24	10	47.1	.10	43.4	.03	.09	46.8	.36	10	44.1	.15	53.5	.04	.11	53.1	24.3	19.9	4.1
2q16+1q12	45.0	.30	10	47.8	.13	48.8	.04	.10	53.7	.41	10	45.1	.19	60.2	.05	.12	52.8	24.5	20.0	4.5
3q16	51.1	.39	10	49.3	.14	55.7	.04	.09	60.5	.47	10	46.8	.19	69.8	.05	.11	52.7	24.9	20.1	5.0
4q16	63.7	.50	10	50.2	.14	74.5	.06	.09	74.5	.60	10	48.1	.19	91.4	.07	.11	52.7	25.9	20.6	6.1

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.98
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,e-s), mm (12) : 76.96
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 59.4
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 108.5
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 103.5

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 8 de 13



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº

7044-04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			TOTAL FISURADA E-Ib	E-If	FISUR. D.Ap1	DESCOMP. DE SERVICIO / CLASS	III
(h+c) * s		m-kN/m (3)	kN/m (4)	kN/m (4)	kN/m (5)	m-kN/m (6)	m ² -MN/m (6)		m-kN/m (7)			
(22+5) * 70.	T-20.3	22.9	23.1	23.0	25.7	43.2	13.2	16.0	13.6	23.5	15.3	13.7
	.4	29.3	24.0	25.4	28.0	42.5	13.3	16.2	13.8	23.0	20.1	18.0
	.5	35.1	24.7	27.6	29.7	41.6	13.4	16.3	13.9	31.7	24.1	21.6
	.6	40.5	25.4	29.5	31.1	40.5	13.5	16.4	14.0	34.8	27.5	24.8
	.7	46.7	26.5	31.9	33.0	40.5	13.6	16.5	14.1	39.0	32.1	28.7
	.8	25.0	23.8	24.9	27.7	43.2	13.2	16.1	13.7	23.3	15.0	13.5
	.9	34.8	25.2	26.6	30.7	42.3	13.4	16.3	13.9	30.2	22.4	20.1
	.10	45.1	27.0	32.6	34.0	42.5	13.6	16.5	14.2	37.5	30.4	27.2
	.11	54.0	28.3	36.0	36.7	41.6	13.7	16.7	14.3	43.7	37.0	33.2
	.12	62.1	29.7	39.2	39.0	40.5	13.8	16.8	14.5	48.7	42.5	38.1

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIDO	3400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección tipo					3500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección maciza					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-Ib E-If							
	Mu	Rel. x/d	Vig. lfm.	Vu	Wk exp.	Mu	Rel. x/d	Vu	Wk exp.	Mu				Rel. x/d	Vu	Wk exp.				
	m-kN/m (3)			kN/m (4)	mm (10)	m-kN/m (3)			kN/m (8)	mm (10)	m-kN/m (3)			kN/m (5)	m-kN/m (6)	m ² -MN/m (6)				
1q 8	4.5	.05	10	23.0	.07	0.0	.00	.00	5.5	.06	10	23.0	.09	0.0	.00	.00	42.0	21.4	15.6	1.0
1q10	6.9	.08	10	25.3	.08	0.0	.00	.00	8.5	.10	10	25.3	.10	0.0	.00	.00	41.9	21.5	15.7	1.3
2q 8	8.7	.10	10	27.3	.07	0.0	.00	.00	10.8	.12	10	27.3	.09	0.0	.00	.00	42.0	21.6	15.7	1.6
1q12	9.7	.11	10	28.3	.09	0.0	.00	.00	11.9	.14	10	28.3	.11	0.0	.00	.00	41.7	21.7	15.7	1.7
1q 8+1q10	11.0	.13	10	29.7	.08	0.0	.00	.00	13.5	.16	10	29.7	.10	0.0	.00	.00	41.9	21.8	15.8	1.8
2q10	13.3	.16	10	32.1	.07	0.0	.00	.00	21.6	.19	10	32.1	.09	0.0	.00	.00	41.9	21.9	15.8	2.1
1q10+1q12	21.2	.19	10	35.0	.08	0.0	.00	.00	25.8	.25	10	32.5	.10	0.0	.00	.00	41.8	22.0	15.8	2.4
2q12	24.5	.23	10	35.3	.07	0.0	.00	.00	29.6	.34	10	32.4	.10	0.0	.00	.00	41.7	22.2	15.9	2.7
1q10+1q16	29.3	.34	10	32.5	.09	0.0	.00	.00	34.9	.42	10	30.3	.15	0.0	.00	.00	41.5	22.4	16.0	3.1
1q12+1q16	32.2	.39	10	31.3	.10	0.0	.00	.00	38.2	.46	10	29.3	.16	45.0	.03	.13	41.5	22.6	16.0	3.4
2q16	36.9	.47	10	29.2	.12	46.2	.03	.09	45.8	.55	10	27.6	.17	57.0	.04	.12	41.3	22.9	16.1	3.9
4q12	43.0	.51	10	28.5	.11	52.2	.04	.09	50.3	.60	10	27.1	.15	64.4	.05	.11	41.7	23.3	16.3	4.3
2q16+1q12	46.9	.56	10	27.6	.13	58.7	.04	.10	57.8	.59	7	25.9	.18	72.4	.05	.13	41.4	23.5	16.3	4.7
3q16	52.2	.64	10	26.8	.13	68.2	.05	.09	63.4	.65	1	25.3	.18	83.8	.06	.12	41.3	23.9	16.5	5.1
4q16	67.4	.69	1	25.2	.14	85.5	.07	.09	0.0	.00	0.0	.00	0.0	109.6	.08	.12	41.3	24.8	16.8	6.1

RELACION α o RELACION $w_{1,c} / w_{1,s}$ (11) : 2.25
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 103.96
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 27.9
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 110.9
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 101.6

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 9 de 13



Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7044-04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu m·kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) MF m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE DE SERVICIO / CLASE		
			Vu MC-78	SC-2	ERE-98			E-IB	E-IF	FISUR. DE SERVICIO III	DESCOMP. CLASE I	DESCOMP. CLASE I
T-20.3 * 81. D	.4	39.1	47.3	54.0	44.4	57.4	20.6	22.3	20.1	38.2	25.1	22.2
	.5	49.7	48.2	58.0	48.4	56.5	20.8	22.5	20.3	45.5	33.1	29.3
	.6	59.5	48.9	61.5	51.3	55.3	20.9	22.6	20.5	51.4	39.6	35.0
	.7	68.3	49.4	64.5	53.7	53.9	21.0	22.7	20.6	56.5	45.2	40.0
	.8	78.5	50.8	68.7	57.1	53.9	21.1	22.9	20.8	63.2	52.6	46.5
	.9	42.4	48.3	57.3	47.9	57.4	20.6	22.3	20.2	37.8	24.6	21.9
	.10	58.8	49.7	63.5	53.0	56.3	20.9	22.6	20.5	49.0	36.8	32.6
	.11	75.9	52.1	70.4	58.7	56.5	21.2	23.0	20.8	60.9	49.8	44.2
	.12	90.4	53.5	76.1	63.4	55.3	21.4	23.2	21.1	70.8	60.8	53.8
	.12	103.3	54.9	81.2	67.5	53.9	21.5	23.3	21.2	78.8	69.6	61.6

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección tipo						B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección maciza						ESP. RAS. Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FIS. MF m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FIS.	
	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk			E-IB	E-IF
1q 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	55.9	25.2	21.7	1.0
1q10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	55.7	25.3	21.8	1.3
2q 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	55.9	25.4	21.8	1.5
1q12	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	55.5	25.5	21.9	1.6
1q 8+1q10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	12.1	.08 10	43.9	.11	.00	55.8	25.5	21.9	1.8
2q10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	14.6	.10 10	45.3	.10	.00	55.7	25.7	22.0	2.1
1q10+1q12	14.3	.10 10	46.9	.09	0.0	.00	.00	17.6	.12 10	46.9	.11	.00	55.5	25.8	22.0	2.4
2q12	16.7	.11 10	48.6	.08	0.0	.00	.00	27.4	.14 10	47.4	.10	.00	55.5	26.0	22.1	2.7
1q10+1q16	27.1	.14 10	50.4	.09	0.0	.00	.00	33.2	.17 10	45.8	.12	.00	55.2	26.2	22.2	3.1
1q12+1q16	30.2	.16 10	49.6	.09	0.0	.00	.00	36.9	.20 10	45.3	.14	.00	55.2	26.4	22.3	3.4
2q16	37.8	.20 10	48.9	.10	0.0	.00	.00	45.9	.27 10	45.3	.17	49.5	55.0	26.8	22.5	4.1
4q12	42.4	.23 10	49.2	.10	45.3	.03 .09	51.2	51.2	.34 10	45.9	.15	56.0	55.5	27.1	22.6	4.5
2q16+1q12	47.2	.29 10	49.7	.13	51.0	.04 .10	56.5	56.5	.40 10	46.7	.18	63.0	55.1	27.3	22.7	4.9
3q16	53.7	.37 10	51.1	.13	59.3	.04 .09	63.7	63.7	.45 10	48.3	.18	73.0	55.0	27.7	22.9	5.5
4q16	67.2	.48 10	52.8	.14	78.0	.06 .09	78.8	78.8	.57 10	50.5	.18	95.7	55.0	28.7	23.4	6.7

RELACION α o RELACION $w_{1,c} / w_{1,s}$ (11) : 2.11
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 85.96
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 61.9
 ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 112.1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 107.9

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 10 de 13

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7044-04 16 JUN. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martin

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+v) * s	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu m-kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón) in situ) M _E m-kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITES FISUR. D.Apl DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE III I		
			Vu NC-75	EC-2	EHE-98			E-Id	E-If	m-kN/m	m-kN/m	m-kN/m
			1-Mo/Md-2 kN/m (4)	kN/m (4)	kN/m (4)			m ² -MN/m (6)				
(25+ 4) * 70.	T-20.3	25.2	24.3	24.5	27.0	43.5	14.9	19.3	16.3	16.6	17.2	15.5
	.4	32.1	25.1	27.1	30.0	42.8	15.0	19.5	16.5	31.7	22.6	20.4
	.5	38.5	25.9	29.4	31.8	42.0	15.1	19.6	16.6	35.8	27.1	24.4
	.6	44.5	26.6	31.5	33.4	41.0	15.2	19.7	16.7	39.3	30.9	27.8
	.7	51.2	27.6	34.1	35.6	41.0	15.3	19.8	16.9	44.0	36.0	32.4
	.8	27.6	25.0	26.5	29.6	43.5	14.9	19.3	16.3	26.5	17.0	15.3
	.9	38.3	26.4	30.5	32.9	42.6	15.1	19.6	16.6	34.1	25.2	22.7
	.10	49.5	28.1	34.7	36.4	42.0	15.3	19.9	16.9	42.4	34.1	30.7
	.11	59.3	29.4	38.5	39.4	42.0	15.5	20.0	17.1	49.4	41.6	37.5
	.12	68.2	30.8	41.9	42.1	41.0	15.6	20.2	17.3	55.0	47.7	43.0

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. M _E	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-Id E-If					
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza						kN/m	m-kN/m	m ² -MN/m		
	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk	Fu	Rel. Wk	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk						
	m-kN/m	x/d lfm.	exp.	mm	m-kN/m	x/d	m-kN/m	x/d lfm.	exp.	mm	m-kN/m	x/d	mm	mm						
	(3)	(8)	(9)	(4)	(10)	(3)	(8)	(10)			(3)	(8)	(10)		(5)	(6)	(6)			
1p 8	0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	42.4	22.9	18.9	1.2		
1p10	7.4	.07	10	26.5	.09		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	42.2	23.1	18.9	1.6		
2p 8	9.5	.09	10	29.4	.07		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	42.4	23.2	19.0	1.9		
1p12	10.5	.10	10	29.4	.09		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	42.1	23.3	19.0	2.0		
1p 8+1p10	12.0	.12	10	35.8	.08		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	42.3	23.4	19.1	2.2		
2p10	14.5	.14	10	33.1	.08		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	42.2	23.5	19.1	2.5		
1p10+1p12	21.1	.18	10	36.0	.06		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	42.1	23.7	19.2	2.9		
2p12	26.8	.21	10	36.9	.07		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	42.1	23.9	19.3	3.2		
1p10+1p16	32.1	.31	10	34.5	.09		0.0	.00		0.0	.00		0.0	.00	41.9	24.2	19.4	3.7		
1p12+1p16	35.4	.36	10	33.3	.11		0.0	.00		0.0	.00		48.5	.03	41.9	24.4	19.5	4.0		
2p16	43.0	.43	10	31.0	.13		50.2	.03	10	50.8	.51	10	29.3	.18	62.0	.04	41.7	24.8	19.6	4.7
4p12	47.5	.47	10	30.3	.11		56.7	.03	09	55.9	.56	10	28.7	.15	70.0	.04	42.1	25.2	19.8	5.2
2p16+1p12	52.0	.52	10	29.3	.13		63.5	.04	10	60.8	.62	10	27.9	.18	78.8	.05	41.8	25.5	19.9	5.6
3p16	58.2	.59	10	28.4	.14		74.2	.05	10	73.0	.60	6	26.6	.18	91.3	.06	41.7	26.0	20.1	6.2
4p16	74.9	.66	7	26.8	.14		97.3	.06	10	75.0	.76	1	26.8	.17	119.6	.08	41.7	27.2	20.6	7.4

RELACION α o RELACION $W_{1,c} / W_{1,s}$ (11) : 2.54

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 114.96

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 30.1

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 118

ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 109.8

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 11 de 13



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7044-04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE DE SERVICIO / CLASE		
			Vu MC-7B	EC-2	EHE-98			E: I _b	E: I _f	III	I	
(h+c)		m-kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	m-kN/m	m ² -MN/m		m-kN/m			
* s		(3)	(4)	(4)	(5)	(6)	(6)		(7)			
(25+ 4) * 31. D	T-20.3	43.0	50.0	57.5	46.7	59.3	23.1	26.7	23.9	43.1	28.2	25.1
	.4	54.6	50.8	61.9	51.9	58.5	23.3	26.9	24.1	51.0	36.9	32.9
	.5	65.3	51.5	65.7	55.0	57.3	23.4	27.0	24.3	58.0	44.4	39.5
	.6	75.2	52.1	69.0	57.7	56.0	23.5	27.1	24.4	63.3	50.4	44.8
	.7	86.2	53.5	73.5	61.8	56.0	23.7	27.3	24.6	71.3	59.0	52.5
	.8	47.0	50.9	61.1	51.2	59.3	23.1	26.7	23.9	42.7	27.6	24.7
	.9	64.9	52.4	67.7	56.8	58.2	23.4	27.0	24.3	55.2	41.3	36.8
	.10	83.5	54.5	75.1	63.0	58.5	23.7	27.4	24.7	68.6	55.8	49.8
	.11	99.8	56.1	81.3	68.1	57.3	23.9	27.6	24.9	79.3	67.6	60.3
	.12	113.9	57.5	86.9	72.7	56.0	24.1	27.8	25.2	88.7	77.9	69.4

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	8400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección tipo					8500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA Sección maciza					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS.				
	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk	Mu	Rel. Vig.	Vu	Wk			Mu	Rel. Wk	Vu	E: I _b	E: I _f
	x/d		15m. exp.	mm	x/d		mm	x/d		lím. exp.	mm	x/d		mm			
	m-kN/m		kN/m	mm	m-kN/m		mm	m-kN/m		kN/m	mm	m-kN/m	mm	kN/m	m-kN/m	m ² -MN/m	
	(3)	(8)	(9)	(4)	(3)	(8)	(10)	(3)	(8)	(10)	(3)	(8)	(10)	(5)	(6)	(5)	
1φ 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	27.0	26.0	1.2
1φ 10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	27.2	26.1	1.5
2φ 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	27.3	26.2	1.8
1φ 12	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	27.4	26.2	1.9
1φ 8+1φ 10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	27.5	26.3	2.1
2φ 10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	.00	15.9	.09	10	47.7	.11	0.0	.00	27.6	26.4	2.5
1φ 10+1φ 12	15.6	.09	10	49.3	.09	0.0	.00	19.2	.11	10	49.3	.12	0.0	.00	27.8	26.5	2.8
2φ 12	18.2	.10	10	51.0	.09	0.0	.00	29.8	.13	10	49.4	.11	0.0	.00	28.0	26.6	3.2
1φ 10+1φ 16	29.5	.13	10	52.4	.10	0.0	.00	36.2	.16	10	47.6	.12	0.0	.00	28.3	26.7	3.7
1φ 12+1φ 16	32.9	.15	10	51.5	.09	0.0	.00	40.3	.18	10	47.1	.15	0.0	.00	28.5	26.8	4.1
2φ 16	41.3	.19	10	50.6	.11	0.0	.00	50.3	.25	10	46.9	.18	53.8	.03	12	27.0	4.9
4φ 12	46.3	.21	10	50.8	.10	49.2	.03	56.1	.32	10	47.3	.15	60.8	.04	11	27.3	5.4
2φ 16+1φ 12	51.7	.27	10	51.2	.13	55.5	.03	62.0	.37	10	48.1	.19	68.5	.04	13	27.4	5.9
3φ 16	58.9	.35	10	52.5	.14	64.5	.04	70.2	.42	10	49.6	.19	79.5	.05	12	27.7	6.5
4φ 16	74.1	.44	10	56.2	.14	84.9	.05	87.5	.53	10	53.7	.19	104.4	.07	12	28.3	8.0

RELACION α o RELACION W_{1,c} / W_{1,s} (11) : 2.38
 INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e.c-e.s), mm (12) : 94.96
 ESFUERZO CORTANTES ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 66.9
 ESFUERZO CORTANTES ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 119.1
 ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 116.6

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS



Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7044-04 16 JUN. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 12 de 13

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ		MOMENTOS LIMITE		
			Vu MC-78	EC-2	EHE-98			TOTAL FISURADA		FISUR. D.Apl	DESCOMP.	
(b·c)		m·kN/m	KN/m	KN/m	KN/m	m·kN/m	m·kN/m	E·Ib	E·If	DE SERVICIO / CLASE		
A s		(3)	(4)	(4)	(5)	(6)	(6)	(6)	(6)	III	I	
(25+5) * 70.	T-20.3	26.3	24.8	25.2	27.7	45.1	15.9	21.9	18.2	28.3	18.2	16.5
	.4	33.5	25.7	28.0	31.0	44.5	16.1	22.1	18.4	33.7	24.0	21.7
	.5	40.2	26.4	30.4	32.9	43.6	16.2	22.2	18.5	38.1	28.7	26.0
	.6	46.4	27.1	32.5	34.6	42.6	16.2	22.3	18.7	41.9	32.7	29.6
	.7	53.4	28.2	35.2	36.8	42.6	16.4	22.5	18.8	46.9	38.1	34.5
	.8	28.9	25.5	27.4	30.4	45.1	16.0	21.9	18.2	28.1	17.9	16.2
	.9	40.1	26.9	31.5	34.0	44.3	16.1	22.2	18.5	36.3	26.7	24.2
	.10	51.7	28.6	35.8	37.7	44.5	16.4	22.5	18.8	45.1	36.1	32.7
	.11	61.9	30.0	39.7	40.8	43.6	16.5	22.7	19.1	52.4	44.0	39.9
	.12	71.4	31.3	43.2	43.8	42.6	16.6	22.9	19.3	58.4	50.4	45.7

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIO	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. ME	RIGIDEZ TOTAL FIS. E·Ib	S·If						
	Sección tipo			Sección maciza			Sección tipo			Sección maciza												
	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	exp.	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	exp.	Mu	Rel. Vig. x/d					Vu	Wk	exp.			
m·kN/m		KN/m	mm		m·kN/m		KN/m	mm		m·kN/m		KN/m	mm		mm							
	(3)	(8)	(9)	(4)	(10)	(3)	(8)	(10)			(3)	(8)	(10)			(5)	(6)	(6)				
1q-8	0.0	.00	0.0	.00		0.0	.00	.00		6.2	.06	10	24.7	.09		0.0	.00	.00	44.0	25.8	21.4	1.3
1q10	7.7	.07	10	27.0	.09		0.0	.00	.00	9.6	.09	10	27.0	.11		0.0	.00	.00	43.9	25.9	21.5	1.7
2q-8	9.9	.09	10	29.0	.07		0.0	.00	.00	12.2	.11	10	29.0	.09		0.0	.00	.00	44.0	26.1	21.5	2.0
1q12	11.0	.10	10	29.9	.09		0.0	.00	.00	13.5	.12	10	29.9	.11		0.0	.00	.00	43.7	26.1	21.5	2.1
1q-8+1q20	12.5	.11	10	31.3	.08		0.0	.00	.00	15.3	.14	10	31.3	.10		0.0	.00	.00	43.9	26.2	21.6	2.4
2q10	15.0	.14	10	33.7	.08		0.0	.00	.00	24.5	.17	10	33.7	.10		0.0	.00	.00	43.9	26.4	21.7	2.7
1q10+1q12	18.1	.17	10	36.5	.08		0.0	.00	.00	29.3	.22	10	34.8	.10		0.0	.00	.00	43.8	26.6	21.7	3.1
2q12	27.9	.21	10	38.6	.07		0.0	.00	.00	33.9	.30	10	35.3	.09		0.0	.00	.00	43.7	26.8	21.8	3.5
1q20+1q16	33.5	.30	10	36.7	.08		0.0	.00	.00	40.1	.37	10	34.0	.15		0.0	.00	.00	43.5	27.0	21.9	4.0
1q12+1q16	36.9	.34	10	35.3	.09		0.0	.00	.00	44.1	.41	10	32.9	.16		0.0	.00	.00	43.5	27.2	22.0	4.4
2q16	45.0	.42	10	32.8	.12		52.2	.03	.10	53.3	.49	10	30.8	.17		64.5	.04	.12	43.4	27.7	22.2	5.1
4q12	49.8	.45	10	31.9	.10		59.0	.03	.09	58.7	.53	10	30.1	.15		72.8	.04	.11	43.7	28.1	22.4	5.7
2q16+1q12	54.6	.50	10	30.8	.13		65.5	.04	.11	64.0	.59	10	29.3	.18		82.0	.05	.13	43.4	28.4	22.5	6.1
3q16	61.2	.57	10	29.8	.13		77.2	.04	.10	75.2	.60	7	28.0	.18		95.1	.06	.12	43.4	28.9	22.6	6.7
4q16	77.1	.66	8	28.2	.14		101.5	.06	.10	81.5	.73	1	27.7	.17		124.6	.07	.12	43.4	30.1	23.1	8.1

RELACION α o RELACION $w_{1,c} / w_{1,s}$ (11) : 2.7

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 124.96

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, KN/m (13) : 31.3

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, KN/m : 121.4

ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, KN/m : 113.9

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS

GILVA, S.A.

Ctra. de Alcañiz, km 366
44570 CALANDA (Teruel)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 13 de 13



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7044-04 16 JUN. 2004
Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	MOMENTO ULTIMO Mu m·kN/m (3)	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE DE SERVICIO / CLASE		
			Vu MC-78	SC-2	EHE-98			E-Ifb	E-Ifc	III	I	
(h+c) s			1+Mo/Md=2 kN/m (4)	kN/m (4)			m ² ·MN/m (6)		m·kN/m (7)			
(25+ 5) * 81.0	T-20.3	44.9	51.2	59.3	47.9	61.5	24.6	30.2	26.7	45.8	29.8	26.7
	.4	57.1	52.1	63.8	53.6	60.7	24.8	30.4	27.0	54.5	39.2	35.1
	.5	58.3	52.8	67.7	56.9	59.5	24.9	30.6	27.2	51.6	46.9	42.0
	.6	70.6	53.4	71.2	59.7	58.2	25.0	30.8	27.4	57.7	53.5	47.9
	.7	90.1	54.7	75.8	63.6	58.2	25.2	31.0	27.6	75.7	62.3	55.7
	.8	49.3	52.2	62.9	52.6	61.5	24.6	30.2	26.8	45.4	29.2	26.2
	.9	68.0	53.6	69.8	58.7	60.4	24.9	30.6	27.2	56.7	43.5	39.1
	.10	87.3	55.9	77.4	65.1	60.7	25.3	31.0	27.6	72.8	58.9	52.8
	.11	104.0	57.3	83.8	70.5	59.5	25.5	31.3	27.9	84.7	71.8	64.4
	.12	119.2	58.7	89.7	75.3	58.2	25.7	31.5	28.2	94.7	82.7	74.1

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR SERVICIO	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA					ESP. RAS. Vu kN/m (5)	MOMENTO DE FIS. ME m·kN/m (6)	RIGIDEZ TOTAL FIG.				
	Sección tipo		Sección maciza			Sección tipo		Sección maciza					E-Ifb	E-Ifc			
	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk	Mu	Rel. Vig. x/d	Vu	Wk	Mu	Rel. Wk					
	m·kN/m (3)		kN/m (4)	mm (10)	m·kN/m (3)	mm (10)	m·kN/m		kN/m	mm	m·kN/m	mm			m ² ·MN/m (6)		
1q 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	60.1	30.2	29.5	1.3	
1q10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	59.9	30.4	29.6	1.6	
2q 8	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	60.1	30.5	29.7	2.0	
1q12	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	59.6	30.6	29.7	2.1	
1p 8+1q10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	59.9	30.7	29.8	2.3	
2q10	0.0	.00	0.0	.00	0.0	.00	16.5	.09	10	48.8	.11	0.0	.00	59.9	30.8	29.8	2.7
1q10+1q12	16.2	.08	10	50.5	.10	0.0	20.0	.11	10	50.5	.12	0.0	.00	59.7	31.0	29.9	3.1
2q12	19.0	.10	10	52.1	.09	0.0	31.0	.12	10	52.1	.11	0.0	.00	59.6	31.2	30.0	3.5
1q10+1q16	30.7	.12	10	54.6	.10	0.0	37.7	.16	10	50.1	.12	0.0	.00	59.4	31.5	30.2	4.0
1q12+1q16	34.3	.14	10	54.2	.09	0.0	42.0	.17	10	49.4	.13	0.0	.00	59.3	31.7	30.3	4.4
2q16	43.0	.18	10	52.9	.10	0.0	52.4	.24	10	48.9	.17	56.0	.03	59.2	32.2	30.5	5.3
4q12	48.3	.21	10	53.0	.09	0.0	58.5	.30	10	49.2	.15	63.2	.04	59.6	32.6	30.8	5.9
2q16+1q12	53.9	.26	10	53.3	.12	57.7	64.8	.35	10	49.9	.18	71.3	.04	59.3	32.9	30.9	6.4
3q16	61.5	.33	10	54.3	.13	67.1	73.5	.40	10	51.2	.19	82.7	.05	59.2	33.4	31.2	7.1
4q16	77.6	.43	10	58.1	.14	88.4	91.8	.51	10	55.3	.19	108.7	.06	59.2	34.6	31.8	8.7

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 2.53

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 104.96

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 69.4

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 122.5

ESFUERZO RASANTE ULTIMO Vu, Sección maciza, kN/m : 121

ANEXO V: UNIONES

ÍNDICE

1. -Estructura

1.1.-Uniones

1.1.1.- Especificaciones

1.1.2.- Referencias y simbología

1.1.3.- Relación

1.1.4.- Medición



1.- Estructura

1.1.- Uniones

1.1.1.- Especificaciones

Norma:

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

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

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

Disposiciones constructivas:

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

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

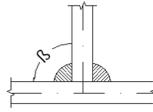
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

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

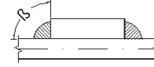
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

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

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

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

c) Cordones de soldadura en ángulo:

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

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde $K = 1$.

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

Los esfuerzos provenientes de combinaciones sísmicas se han mayorado por un factor igual a 1.2.

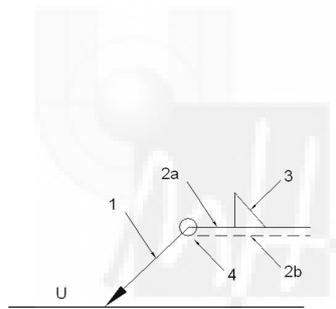
1.1.2.- Referencias y simbología

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



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

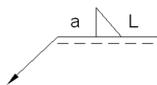
Método de representación de soldaduras



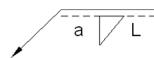
Referencias:

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

Referencias 1, 2a y 2b



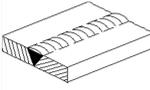
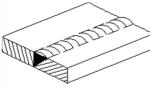
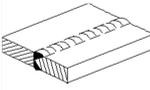
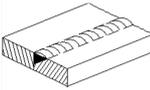
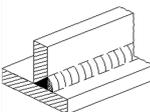
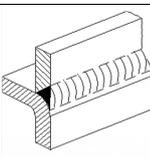
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



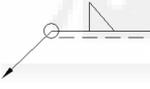
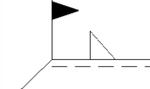
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		

Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		✓
Soldadura a tope en bisel simple		✓
Soldadura a tope en bisel doble		✗
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		✓
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		✗
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

Referencia 4

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

1.1.3.- Relación

Tipo	Cantidad	Nudos
1	2	N5 y N45
2	2	N10 y N40
3	5	N15, N20, N25, N30 y N35
4	2	N7 y N9

Tipo	Cantidad	Nudos
5	8	N12, N14, N17, N19, N22, N24, N27 y N29
6	2	N32 y N34
7	2	N37 y N39
8	2	N48 y N49
9	2	N54 y N55
10	4	N58, N59, N60 y N61
11	2	N66 y N71
12	2	N62 y N67
13	2	N72 y N73
14	2	N63 y N69
15	2	N64 y N68
16	1	N65
17	1	N70
18	1	N74
19	1	N75
20	2	N76 y N78
21	2	N77 y N79

1.1.4.- Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
430.0	En taller	En ángulo	3	107684
			4	85848
			5	36976
			6	3472
			7	2400
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	33057
			4	5285
			5	20168
			6	2651



ANEXO VI: PLACAS DE ANCLAJE

INDICE

1.-Estructura

1.1.-Placas de anclaje

1.1.1.-Descripción

1.1.2.-Comprobación de las placas de anclaje



1.- Estructura

1.1.- Placas de anclaje

1.1.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	4Ø16 mm L=40 cm Patilla a 90 grados
N6,N8,N11,N13, N16,N18,N21, N23,N26,N28, N31,N33,N36, N38,N80,N81, N82,N83	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)	6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados
N41,N43	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x40x5.0)	4Ø14 mm L=40 cm Patilla a 90 grados
N46,N47	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)	6Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados
N52,N53	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)	6Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados

1.1.2.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 71.12 kN Calculado: 51.72 kN Máximo: 49.78 kN Calculado: 8.41 kN Máximo: 71.12 kN Calculado: 63.72 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 48.75 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 245.19 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 7.9 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 218.762 MPa Calculado: 159.569 MPa Calculado: 152.759 MPa Calculado: 147.725 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 642.91 Calculado: 530.56 Calculado: 6383.06 Calculado: 6206	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 71.12 kN Calculado: 51.72 kN Máximo: 49.78 kN Calculado: 8.41 kN Máximo: 71.12 kN Calculado: 63.74 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 48.75 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 245.195 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 7.9 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 218.756 MPa	Cumple

Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 159.668 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 147.951 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 153.062 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 642.935	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 530.277	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6196.38	Cumple
- Abajo:	Calculado: 6369.56	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 81.94 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 101.12 kN Calculado: 6.72 kN	Cumple

Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 91.54 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 74.79 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 241.12 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.45 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 81.4979 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 71.3037 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 130.863 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 128.249 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1673.21	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3507.39	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10237.5	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10708.4	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 169.965 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 81.92 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 6.74 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 91.55 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 74.77 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 241.061 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.47 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 81.5034 MPa Calculado: 71.3053 MPa Calculado: 128.072 MPa Calculado: 130.788 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1672.53 Calculado: 3476.93 Calculado: 10708.2 Calculado: 10245	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 169.875 MPa	Cumple

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 92.52 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 101.12 kN Calculado: 7.1 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 102.66 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 84.34 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 270.189 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 85.326 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 88.4464 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 147.749 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 144.159 MPa	Cumple

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3833.19	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3833.19	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9091.11	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9681.42	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 192.004 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 92.45 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 7.1 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 102.59 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 84.27 kN	Cumple

Referencia: N13 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 269.995 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 85.327 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 88.4453 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 143.89 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 147.64 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3328.09	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3360.1	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9681.42	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9098.89	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 191.869 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a Y:	Calculado: 44.6	Cumple

Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 92.49 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 7.1 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 102.62 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 84.31 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 270.097 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 84.98 MPa Calculado: 88.8031 MPa Calculado: 147.742 MPa Calculado: 144.144 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 3882.87 Calculado: 3882.87 Calculado: 9091.1 Calculado: 9681.4	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 192.005 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 92.43 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 7.1 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 102.57 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 84.25 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 269.938 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 84.981 MPa Calculado: 88.802 MPa Calculado: 143.881 MPa Calculado: 147.635 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Mínimo: 250 Calculado: 3296.94 Calculado: 3392.43 Calculado: 9681.4	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 9098.89	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 191.869 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 92.06 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 7.09 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 102.19 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 83.9 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 268.795 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.45 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	

Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 86.405 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 79.4797 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 144.6 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 145.912 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3142.96	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1856.28	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9322.17	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9839.22	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 187.399 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 91.98 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 101.12 kN Calculado: 7.09 kN	Cumple

Referencia: N23 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 102.12 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 83.83 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 268.588 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.45 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 86.4068 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 79.4779 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 145.645 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 144.492 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3141.56	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1862.83	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9839.22	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9330.16	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 187.267 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltéz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 92.2 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 7.1 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 102.34 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 84.03 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 269.206 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 71.8689 MPa Calculado: 94.228 MPa Calculado: 144.624 MPa Calculado: 145.999 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1761.62 Calculado: 3083.57 Calculado: 9323.12 Calculado: 9853.33	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 187.381 MPa	Cumple

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 92.15 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 101.12 kN Calculado: 7.1 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 102.29 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 83.98 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 269.064 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 6.46 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 71.8705 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 94.2262 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 145.745 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 144.518 MPa	Cumple

Referencia: N28 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1765.07	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3083.84	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9853.33	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9331.38	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 187.245 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 31.24 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 5.44 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 39.01 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 30.13 kN	Cumple

Referencia: N31 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 99.9115 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 5.15 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 88.3093 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 95.73 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 66.5434 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 62.1179 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1197.35	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 979.481	Cumple
- Arriba:	Calculado: 18199	Cumple
- Abajo:	Calculado: 19295.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 84.9761 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a Y:	Calculado: 46.8	Cumple

Referencia: N33 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 31.24 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 5.49 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 39.07 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 30.13 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 99.9049 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 5.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 88.2202 MPa Calculado: 95.635 MPa Calculado: 62.1182 MPa Calculado: 66.9738 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1193.86 Calculado: 980.601 Calculado: 19296 Calculado: 18084.2	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 84.9757 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 29 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 6.52 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 38.31 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 27.77 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 93.8749 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 5.9 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 114.719 MPa Calculado: 123.157 MPa Calculado: 55.9192 MPa Calculado: 81.2169 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Mínimo: 250 Calculado: 838.159 Calculado: 1012.03 Calculado: 20440.5	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N36 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 14820.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 78.4048 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 28.99 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 6.52 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 38.3 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 27.77 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 93.8622 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 5.9 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	

Referencia: N38 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 114.791 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 123.011 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 81.1391 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 56.5069 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 841.165	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1011.68	Cumple
- Arriba:	Calculado: 14835.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 20442.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 78.3976 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x40x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 51.3 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 43.56 kN Calculado: 6.25 kN	Cumple

Referencia: N41 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x40x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 60.23 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 48.38 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 320.404 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 115.5 kN Calculado: 5.68 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 124.985 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 138.829 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 145.944 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 172.304 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1611.03	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1267.51	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10751.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10513.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N43 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x40x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple

Referencia: N43 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x40x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltéz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 41.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 51.19 kN Máximo: 43.56 kN Calculado: 6.25 kN Máximo: 62.23 kN Calculado: 60.12 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 48.24 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 319.53 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 115.5 kN Calculado: 5.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 125.649 MPa Calculado: 138.632 MPa Calculado: 172.745 MPa Calculado: 145.448 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1588.27 Calculado: 1271.12 Calculado: 10489.2 Calculado: 10788.6	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple

Referencia: N43 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x40x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 66.67 kN Calculado: 54.96 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 46.67 kN Calculado: 7.55 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 66.67 kN Calculado: 65.75 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 53.09 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 174.492 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 7.07 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 112.939 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 99.7307 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 123.352 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 129.232 MPa	Cumple

Referencia: N46 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 871.284	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 825.263	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9460.82	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9127.24	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 153.649 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N47 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 66.67 kN Calculado: 54.93 kN Máximo: 46.67 kN Calculado: 7.55 kN Máximo: 66.67 kN Calculado: 65.71 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 53.06 kN	Cumple

Referencia: N47 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=30 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 174.383 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 7.08 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 99.3417 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 112.881 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 123.347 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 129.299 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 845.131	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 853.445	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9461.01	Cumple
- Abajo:	Calculado: 9122.47	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 153.541 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N52 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a Y:	Calculado: 44.6	Cumple

Referencia: N52 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 88.9 kN Calculado: 72.05 kN Máximo: 62.23 kN Calculado: 7.77 kN Máximo: 88.9 kN Calculado: 83.15 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 68.25 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 221.886 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 7.29 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 107.673 MPa Calculado: 112.163 MPa Calculado: 99.3502 MPa Calculado: 111.543 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1111.48 Calculado: 1022.54 Calculado: 13860.6 Calculado: 12566.9	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 144.121 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N53 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 88.9 kN Calculado: 72.05 kN Máximo: 62.23 kN Calculado: 7.77 kN Máximo: 88.9 kN Calculado: 83.15 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 68.25 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 221.891 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 7.29 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 112.659 MPa Calculado: 107.672 MPa Calculado: 99.3571 MPa Calculado: 111.545 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba:	Mínimo: 250 Calculado: 974.578 Calculado: 1091.53 Calculado: 13859.6	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N53 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=40 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 12566.6	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 144.125 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N80 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 5.12 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 2.52 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 8.71 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 6.12 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 23.5988 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 2.33 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	

Referencia: N80 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 172.59 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 168.049 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 61.7716 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 55.1871 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 552.702	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 508.397	Cumple
- Arriba:	Calculado: 19452.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 21473.6	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 14.0548 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N81 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 12.28 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 101.12 kN Calculado: 2.38 kN	Cumple

Referencia: N81 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 15.68 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 12.88 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 43.2371 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 2.23 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 275 MPa	
- Derecha:	Calculado: 101.775 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 99.1602 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 51.5929 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 50.323 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 938.948	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 823.463	Cumple
- Arriba:	Calculado: 23305.3	Cumple
- Abajo:	Calculado: 23387.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 38.6174 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N82 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple

Referencia: N82 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltz de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 12.27 kN Máximo: 101.12 kN Calculado: 2.38 kN Máximo: 144.46 kN Calculado: 15.67 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 12.87 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 43.1999 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 2.22 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 101.784 MPa Calculado: 99.1581 MPa Calculado: 50.2888 MPa Calculado: 51.5932 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 938.873 Calculado: 823.481 Calculado: 23407.8 Calculado: 23305.3	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 38.5259 MPa	Cumple

Referencia: N82 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N83 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.8	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 5.17 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 101.12 kN Calculado: 2.53 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 144.46 kN Calculado: 8.78 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 6.16 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 23.6352 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 198 kN Calculado: 2.34 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha:	Máximo: 275 MPa Calculado: 172.648 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 168.076 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 54.759 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 61.9074 MPa	Cumple

Referencia: N83 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø20 mm L=65 cm Patilla a 90 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 553.728	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 509.918	Cumple
- Arriba:	Calculado: 21642.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 19409.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 14.1751 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



ANEXO VII: CERRAMIENTOS

INDICE

1. MANUAL PLACAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO
2. ANCLAJES PLACAS DE HORMIGÓN
3. FICHA TÉCNICA BLOQUE PREFABRICADO DE HORMIGÓN



1 DESCRIPCIÓN

En este apartado se hace una descripción genérica de la Placa Armada Modelo Alemán a título informativo. No obstante conviene remarcar que dichas características no son rígidas, pudiéndose adaptar a las necesidades de cualquier cliente. Para una información más particularizada consulte a nuestro departamento técnico.

1.1 MATERIALES

1.1.1 Hormigón

□ Hormigón del tipo HA-30/B/12/IIIb:
Resistencia mínima 30 N/mm^2 (300kg/cm^2) apto para ambientes agresivos, con lo que se consigue una extraordinaria durabilidad tanto en aspecto como en características mecánicas de la Placa Armada Modelo Alemán a lo largo del tiempo aún estando localizada en ambientes agresivos (zonas húmedas, línea litoral...).

Se emplea árido de mármol molido en cantera propia y diseñado especialmente para las necesidades del producto con lo que se obtiene un excelente acabado a la par de una elevada resistencia y durabilidad.

Nota: bajo pedido también se fabrican placas con hormigones especiales (hormigón blanco, hormigón resistente a sulfatos...).

1.1.2 Armaduras pasivas

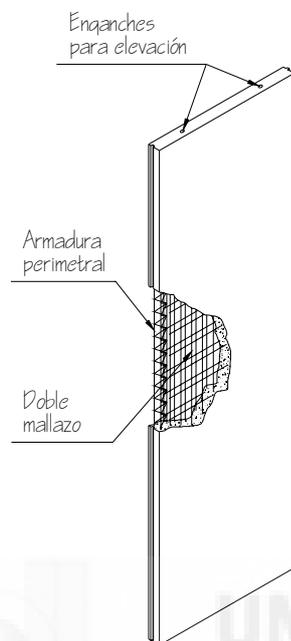
Para el armado de la Placa Armada Modelo Alemán se emplean los siguientes tipos de armaduras:

- Barras corrugadas con acero B-500 SD, varios diámetros
- Malla electrosoldada ME 20x30 ϕ 4-4 B-500 T 6x2.20
Malla electrosoldada ME 20x30 ϕ 5-5 B-500 T 6x2.20
- Armadura celosía AB 90x170/200 ϕ 6 2 ϕ 6 L 2 ϕ 4 con alambres B-500 T

1.2 ARMADO

El armado de la Placa se realiza siempre comprobando los esfuerzos a los que se somete la placa en su manipulación, montaje como una vez colocada en obra, lo cual origina una diversidad de armados según las solicitaciones precisas de cada necesidad (altura de la Placa, huecos, voladizos, contención de tierra...).

No obstante, y a título orientativo, el *armado mínimo* se compone de un doble mallazo en toda la superficie con el fin de obtener una buena resistencia mecánica como un control de la fisuración, unido a un recerco de Armadura de celosía a lo largo de todo el perímetro.



1.2.1 Recubrimiento

El recubrimiento mínimo de las armaduras de la Placa Armada es de 3,0 cm, para garantizar una elevada durabilidad incluso en ambientes agresivos y evitar la aparición de manchas de óxido a largo plazo. Este recubrimiento está garantizado por el empleo de separadores de plástico y por el Control Interno de la Producción.

1.3 ACABADOS

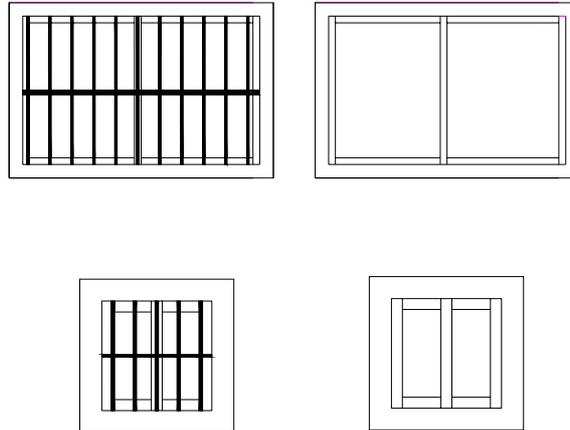
Siendo el Hormigón gris liso el acabado estándar y más frecuente en la Placa Armada Modelo Alemán, también existen otras alternativas que permiten diferenciar la obra en cuestión; las más habituales son las siguientes:

TEXTURA	COLORES
Liso	Gris/Blanco
Rugoso	Gris/Blanco
Rayado	Gris/Blanco
Árido visto	Varios a elegir
Hormigón impreso	Varios a elegir

Así mismo existe la posibilidad de incluir todo tipo de **bajorelieves** como anagramas, logotipos...

1.4 ACCESORIOS

El método de fabricación de la Placa Armada permite, incluir accesorios como ventanas, marcos... en el proceso de hormigonado, con lo que se obtiene un producto de gran calidad eliminando juntas entre hormigón y carpintería de aluminio.



La carpintería está disponible en diversidad de tamaños, y en cualquier color de la carta RAL.

Los marcos metálicos estándar disponibles para ambos cantos.

<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>
50	100
60	60
90	210
90	220
100	100
100	210
100	220
100	250
120	150
120	170
120	180
125	185

1.5 SELLADO

Las juntas de las placas van selladas con masilla de poliuretano monocomponente de gran calidad que garantiza la estanqueidad de la fachada a lo largo del tiempo, incluso en fachadas expuestas a ambientes agresivos.

1.6 PESOS

Valor del peso de la Placa Armada Modelo Alemán en función del canto de la misma; es importante conocer este valor a la hora de dimensionar los elementos de la estructura que han de soportarlos.

Espesor (cm)	Sin aislante (kg/m ²)	Con aislante ¹ (kg/m ²)
12	300	- -
16	400	275
20	500	375



¹ POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS), espesor 5cm. Otros espesores también son posibles por encargo.

2 APLICACIONES

La versatilidad de la Placa Armada Modelo Alemán ha demostrado ser un producto de rápida puesta en obra, económico y de gran calidad que se adapta a multitud de necesidades, estando su límite únicamente en la imaginación del proyectista.

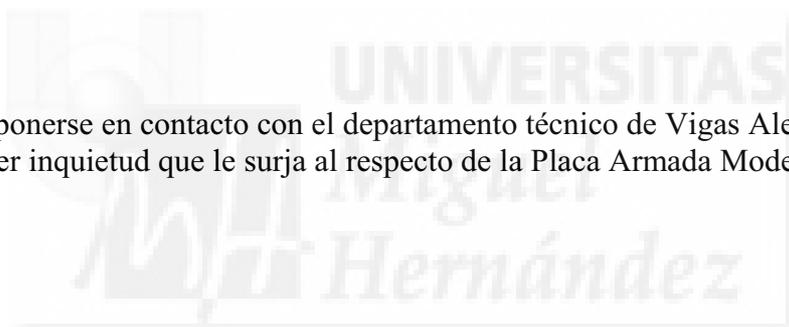
Aunque su empleo más extensivo es en el ámbito de **naves industriales**:

- pared de cerramiento
- medianeras entre naves
- medianeras entre sectores de incendios

También se ha empleado con éxito en multitud de usos diferentes:

- cerramiento de obra civil; universidades, grandes superficies...
- encofrados perdidos
- muros de contención de tierra
- muros de carga en edificación
- vallados
- depósitos
- ...

No dude en ponerse en contacto con el departamento técnico de Vigas Alemán, S.A. para cualquier inquietud que le surja al respecto de la Placa Armada Modelo Alemán.



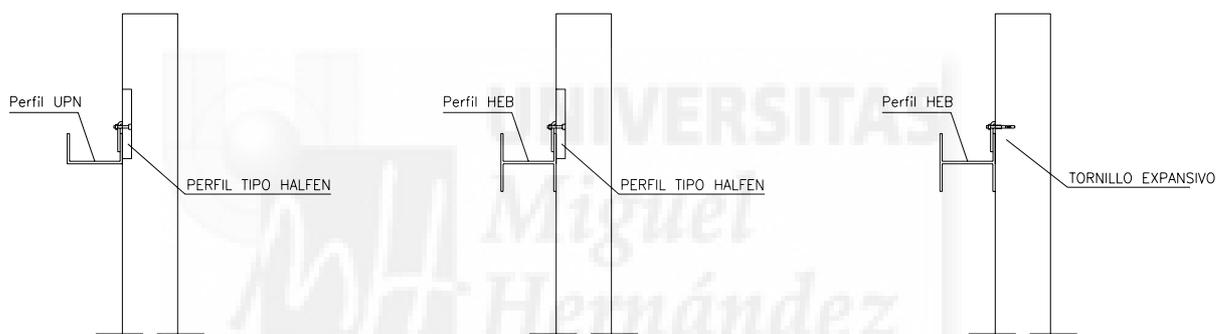
3 DETALLES CONSTRUCTIVOS

A continuación se describen los tipos de uniones más habituales entre Placa Armada y estructura; no obstante, existen multitud de soluciones alternativas a las presentadas aquí, para una información más detallada consulte con el Departamento Técnico de Vigas Alemán.

3.1 PLACAS VERTICALES

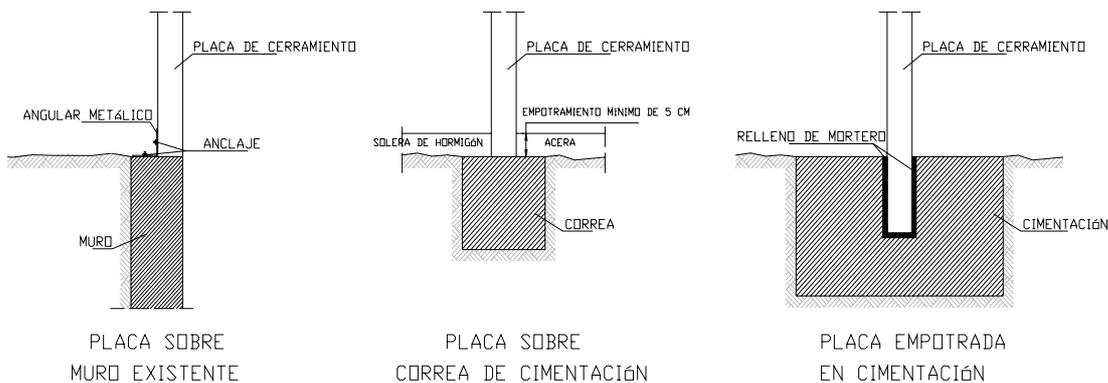
3.1.1 Sujeción superior

En la Placa se dispone un Perfil Tipo Halfen que se une al arriostramiento de la estructura (generalmente perfil tipo UPN o HEB); también se puede emplear un tornillo expansivo. El arriostramiento debe dimensionarse para poder soportar las solicitaciones de viento y sismo transmitidas por la placa.



3.1.2 Apoyo inferior

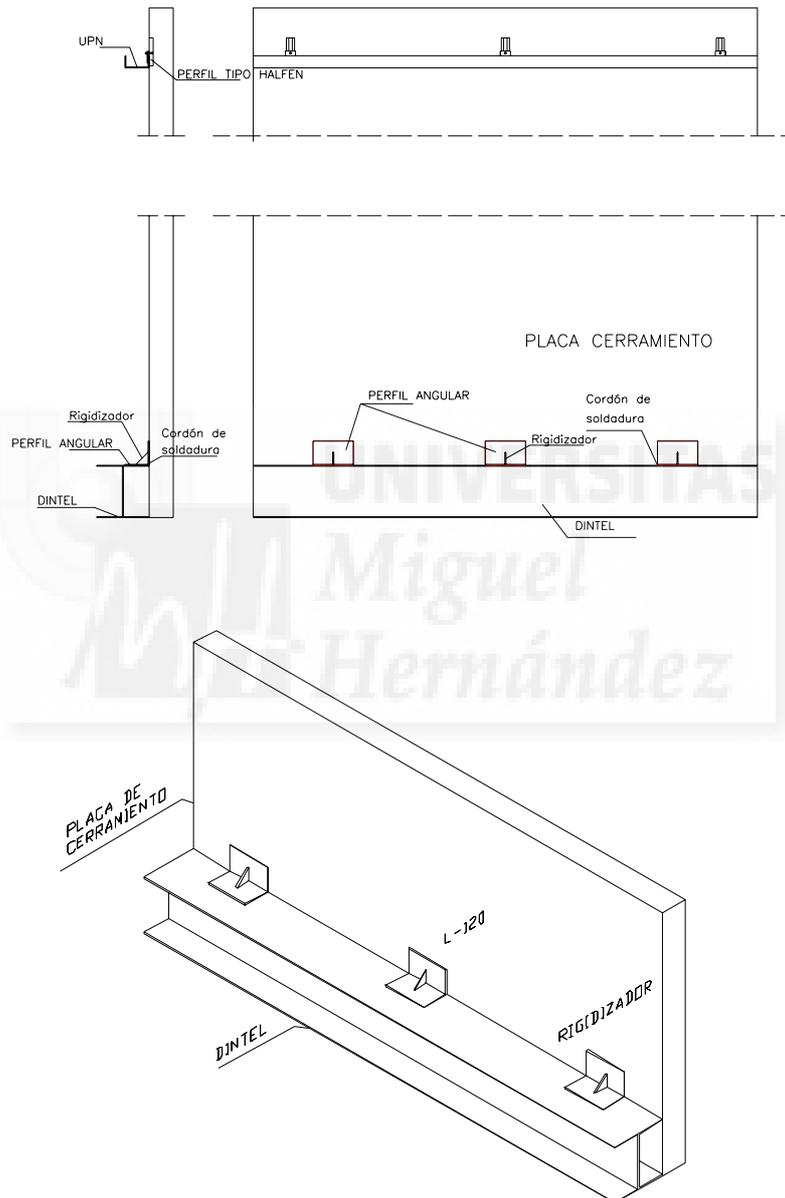
La placa descansa todo su peso sobre la cara inferior de la misma, por lo se tendrá que prever una cimentación para soportar dicho esfuerzo. Así mismo se tendrá que prever restringir los movimientos horizontales de la Placa utilizando algún tipo de sujeción como en los ejemplos:



En caso de Placa Empotrada en cimentación se puede prescindir de sujeción superior (consultar Departamento Técnico Vigas Alemán).

3.1.3 Placas verticales sobre dintel

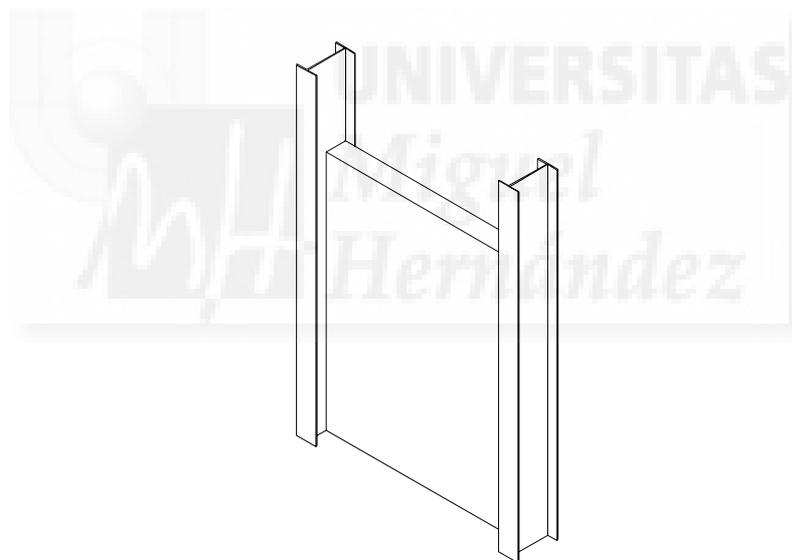
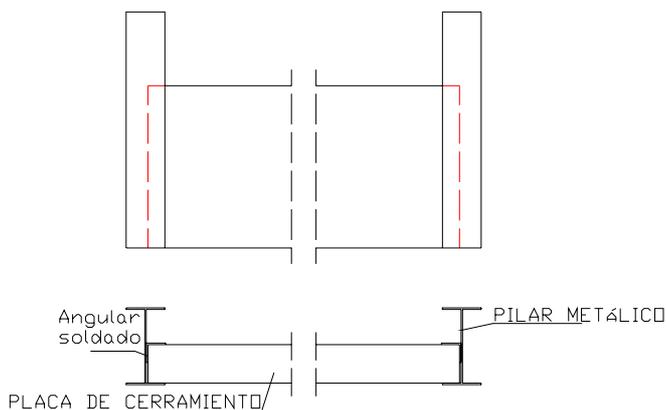
Es un caso particular de placas verticales. El apoyo inferior se realiza sobre viga dintel, soldando la Placa Armada mediante perfiles angulares. La viga dintel debe ser dimensionada teniendo en cuenta las deformaciones así como el esfuerzo torsor originado por la excentricidad de las cargas.



3.2 PLACAS HORIZONTALES

3.2.1 Entre pilares

Las placas se introducen entre los pilares de la estructura. Se deben disponer angulares en el alma de los pilares para ajustarse a las dimensiones de la placa, o bien seleccionar el perfil que se adapte a las dimensiones de la placa (ver tabla).

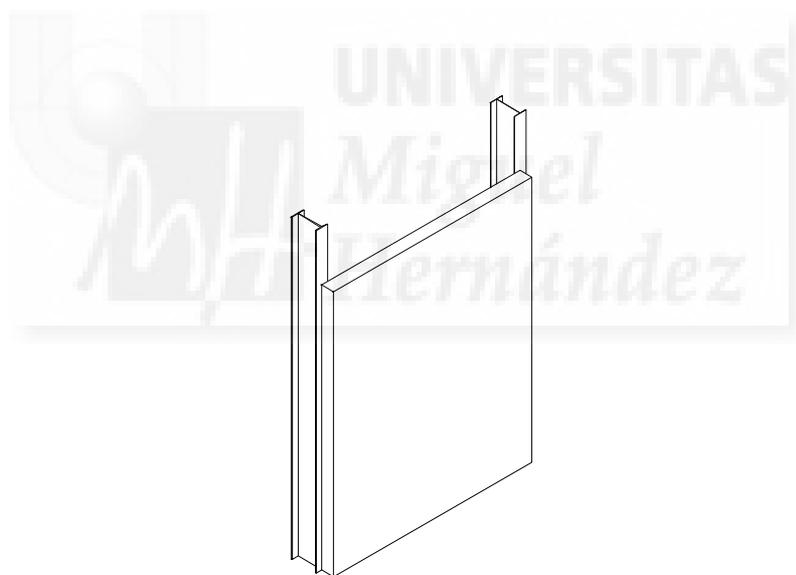
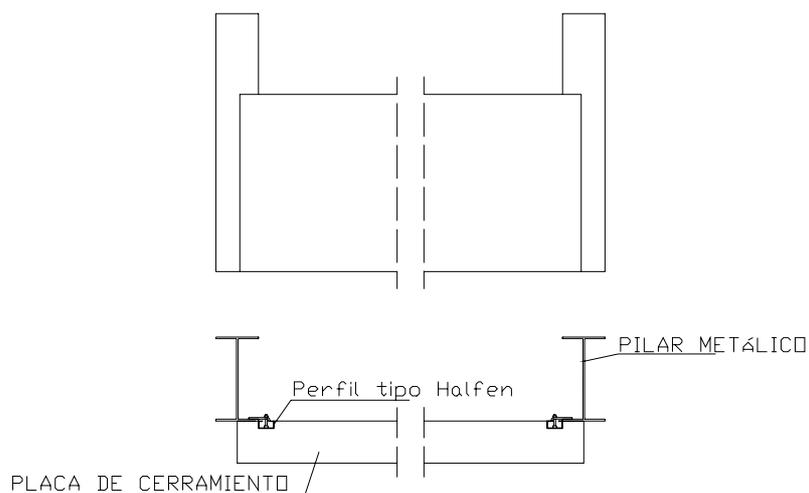


Relación de cantos de placas con series de perfiles que no precisan de angulares para colocación de placas entre pilares:

Canto placa	HEB
12 cm	160
16 cm	200
20 cm	240

3.2.2 Exterior pilares

Las Placas disponen de Perfiles tipo Halfen y se unen a la estructura mediante tornillo y chapa metálica.

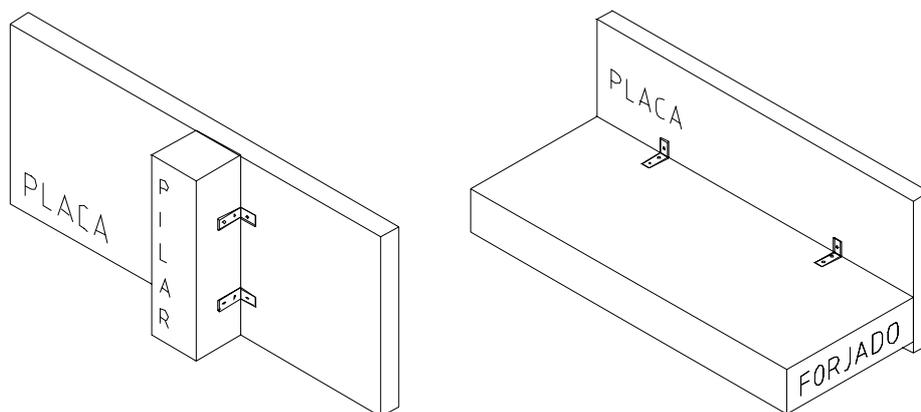


3.2.3 Apoyo inferior

El apoyo inferior de las placas horizontales se realiza de la misma forma que en las placas verticales, pero es necesario prestar especial atención a una buena nivelación de la correa, para garantizar un correcto apoyo de la Placa Armada.

3.3 PLACAS EN ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

La unión de la Placa Armada a la estructura de hormigón (generalmente viviendas, hospitales, colegios...) se realiza mediante angulares metálicos que materializan la unión entre la Placa y los elementos de la estructura (forjado y pilares). Las figuras siguientes representan la unión de placa tanto a pilar de hormigón como a forjado:



4 RESISTENCIA AL FUEGO

El comportamiento frente al fuego de la Placa Armada modelo Alemán se resume en el siguiente cuadro:

Canto cm	Resistencia al fuego normalizada ²		
	E	EI	REI
12estándar	E 120	EI 120	REI 90
12especial	E 240	EI 180	REI 90
16	E 240	EI 180	REI 180
20	E 240	EI 240	REI 180

5 AISLAMIENTO ACÚSTICO

La siguiente tabla relaciona los valores de aislamiento acústico en dbA de las Placas de Cerramiento estándar modelo Alemán:

Espesor (cm)	Aislamiento acústico (dbA)
12	48.27
16	52.83
20	56.37

² Los valores de E y EI para cantos 12 y 16 han sido ensayados según norma UNE EN 1364-1 y norma UNE-EN 1363-1 en laboratorio acreditado ENAC. Normas de obligado cumplimiento en la aplicación del reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Según R.D. 2267/2004

6 AISLAMIENTO TÉRMICO

La Placa Armada modelo Alemán proporciona aislamiento térmico en función del espesor de la misma; opcionalmente se puede incluir un alma de Poliestireno Expandido que potencia las propiedades térmicas de la placa.

La siguiente tabla relaciona los coeficientes de conductividad térmica de las placas estándar de hormigón armado modelo Alemán:

Espesor (cm)	Sin aislante (W/m ² K)	Con aislante ³ (W/m ² K)
12	13.58	- -
16	10.19	0.87
20	8.15	0.85

Nota: la siguiente tabla solamente contempla la conductividad térmica de la placa de hormigón ciega. Para un análisis completo deberán considerarse puentes térmicos, disposición de las placas, huecos etc; consulte con el departamento técnico de Vigas Alemán, S.A. para obtener el coeficiente global de aislamiento térmico.



³ POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) conductividad térmica $\lambda=0.046\text{W/mK}$, espesor 5cm. No se han considerado puentes térmicos. Otros espesores también son posibles por encargo.

7 CONTROL DE CALIDAD

La Placa Armada Modelo Alemán se fabrica bajo intensos controles de calidad tanto en lo referente a materiales como a procesos de fabricación, curado y almacenamiento. Ajustándose así a las normativas existentes: EHE; NBE FL-90 como a los requisitos internos de Vigas Alemán, S.A. cumpliendo con los requisitos de la UNE-EN: ISO 9001:2000, como acredita el certificado de empresa.

7.1 MATERIALES

7.1.1 Aceros

En la fabricación de la Placa Armada solamente se emplean aceros con certificación de Calidad, existe archivo con la relación de certificados de aceros empleados en la fabricación de la Placa Armada.

7.1.2 Hormigón

Existe control interno intenso de la consistencia como de la resistencia del hormigón.

Así mismo también está garantizada la calidad de los componentes del hormigón:

- **Áridos:** de cantera propia; seguimiento continuo de calidad y certificación por laboratorio externo acreditado
- **Agua:** certificación por laboratorio externo acreditado
- **Cementos:** solamente con certificación de calidad

7.2 PROCESO DE FABRICACIÓN

Todos los procesos de fabricación; vertido de hormigón, colocación de armaduras, vibrado, curado... se adaptan a las normativas vigente y son controlados por el Departamento de Calidad de Vigas Alemán, S.A. de cara a obtener un producto acorde con las exigencias.

J&P-Angular sencillo dentado con laterales

(F_{máx} = 12,0 kN)

Referencia-No. 313.001



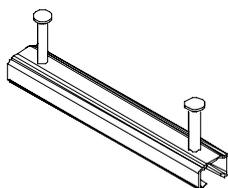
Sistema de retención de paneles prefabricados de hormigón y retención a estructura.
Unión regulable.

-Especificar el diámetro de la contraplaca dentada, Ø13 ó Ø17.

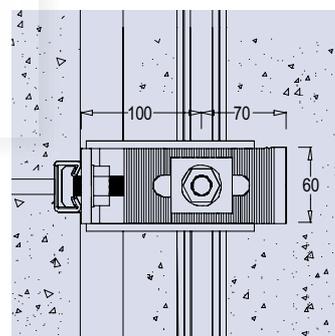
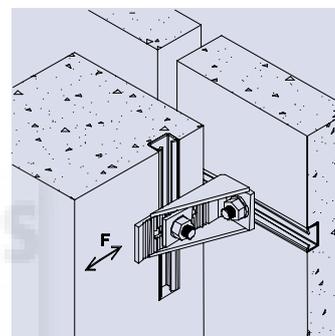
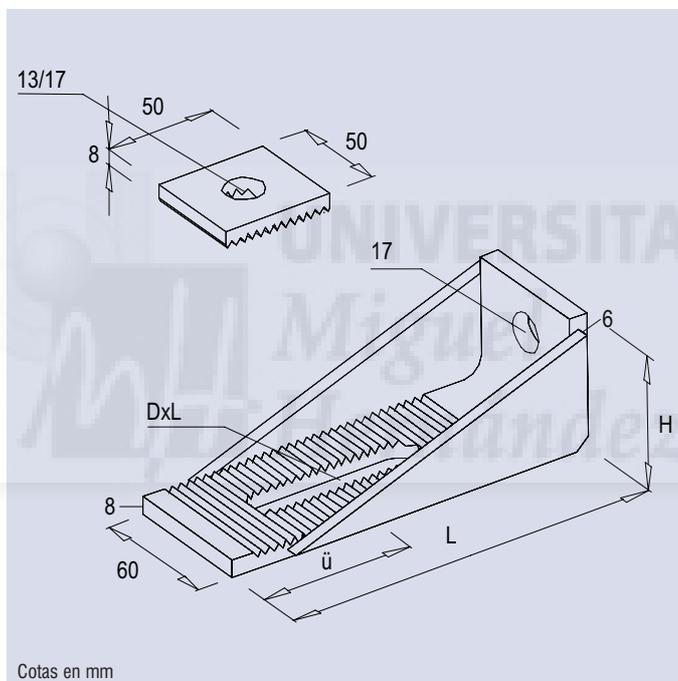
- Material:
Acero zincado.

ACCESORIOS:

1.- JORDAHL-Raíles JTA K 50/30, ref: 310.050



2.- JORDAHL-Tornillo cabeza de gancho JC M 16 y longitud variable en función de la separación entre paneles, ref: 311.040.16



Cotas en mm

Referencia No.	Carga kN	L mm	Anchura mm	ü mm	H mm	DxL mm
313.001.060.150	12,0	150	60	70	60	17x80
313.001.060.170		170	60	70	60	17x80
313.001.060.210		210	60	70	60	17x80
313.001.060.250		250	60	70	60	17x80
313.001.100.110		110	60	70	100	17x80
313.001.100.150		150	60	70	100	17x80
313.001.100.210		210	60	70	100	17x80

Gilva س.ا.م
Prefabricados de Hormigón
Centro de Cálculo

Callejeros de Alcañiz, 10 • 44570 CALANDA (Teruel)
Tels: 978 84 61 60 - 978 84 63 61 - 978 84 66 32 • Fax 978 84 78 04
E-Mail: gilva@gilva.com • Internet: http://www.gilva.com



BLOQUE 20x20x40

15/03/07

Denominación: BLOQUE 20x20x40

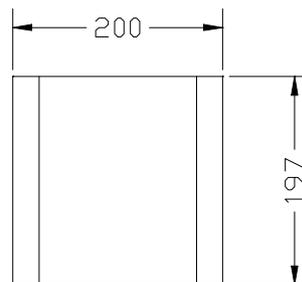
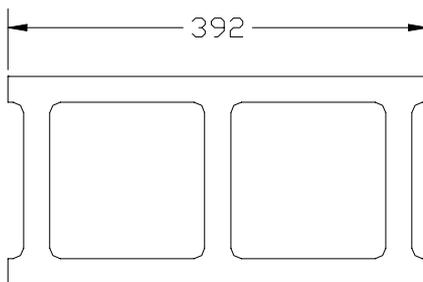
Palet utilizado 1.04 x 1.20 con **75** Uds/palet

Norma de referencia: EN 771-3

Características

Nominal (mm)			Reales (mm)		
Anchura (mm)	Altura (mm)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Longitud (mm)
200 +3/-5	200 +3/-5	400 +3/-5	200 +3/-5	197 +3/-5	392 +3/-5

REV.2



ANEXO VIII: INSTALACION DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES**INDICE**

- 1.-Cálculo de la instalación de saneamiento
- 2.-Cálculo de la instalación de red de aguas pluviales
- 3.- Cálculo de la Instalación de saneamiento y pluviales mediante programa informático de CYPE



1.-CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Según tabla 4.1 CTE HS-5:

Nº UD Y DERIVACIONES INDIVIDUALES EN CADA LOCAL								
Local	Cuarto Húmedo	Aparato					Nº UD Local	
		Tipo	Uso	Nº UD	\varnothing_{\min} deriv. Indiv. (mm)	Nº Aparatos		
Oficina	Aseo nº 1	Lavabo	PUB	2	40	1	52	
		Inodoro con cisterna	PUB	5	100	1		
		vertedero	PUB	8	100	1		
	Aseo nº 2	Lavabo	PUB	2	40	1		
		Inodoro con cisterna	PUB	5	100	1		
		vertedero	PUB	8	100	1		
	Aseo nº 3	Lavabo	PUB	2	40	1		
		Inodoro con cisterna	PUB	5	100	1		
	Aseo nº4	Lavabo	PUB	2	40	1		
		Inodoro con cisterna	PUB	5	100	1		
	Almacén		Fregadero	PUB	6	50		1
			Lavabo	PUB	2	40		1

Dada la distribución de la oficina, y sus aseos, se diseña en 2 zonas, tal y como se puede apreciar en el plano de red de saneamiento, a la hora de calcular los colectores :

Zona 1

Nº UD Y DERIVACIONES INDIVIDUALES EN CADA LOCAL							
Local	Cuarto Húmedo	REF	Aparato				Nº UD Local
			Tipo	Uso	Nº UD	\varnothing_{\min}	

						deriv. Indiv. (mm)	Aparatos	
Zona 1	Aseo n° 1	R1	Lavabo	PUB	2	40	1	32
			Inodoro con cisterna	PUB	5	100	1	
			vertedero	PUB	8	100	1	
	Aseo n° 2	R2	Lavabo	PUB	2	40	1	
			Inodoro con cisterna	PUB	5	100	1	
			vertedero	PUB	8	100	1	
Almacén	R3	Lavabo	PUB	2	40	1		

Zona 2

N° UD Y DERIVACIONES INDIVIDUALES EN CADA LOCAL

Local	Cuarto Húmedo	REF	Aparato					N° UD Local
			Tipo	Uso	N° UD	\varnothing_{\min} deriv. Indiv. (mm)	N° Aparatos	
Zona 2	Aseo n° 3	R4	Lavabo	PUB	2	40	1	20
			Inodoro con cisterna	PUB	5	100	1	
	Aseo n°4	R5	Lavabo	PUB	2	40	1	
			Inodoro con cisterna	PUB	5	100	1	
	Almacén	R6	Fregadero	PUB	6	40	1	

Cálculo del número de UD asignadas y diámetro mínimo correspondiente a cada uno de los tramos en que se subdivide el colector horizontal.

Según tabla 4.5 CTE HS-5:

CALCULO DE COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES										
Colector	Tramo	Pte. (%)	Tipo	Bajante/colector aguas arriba			n°U D	Ø colector (mm)		
				Ref.	n°U D	Ø (mm)		Mínimo por n°U D	Ø mayor aguas arriba	Seleccionado
Colector Horizontal 1	C1	2	Enterrado	R1 +R3	17	100	17	50	100	100
	C2	2	Enterrado	R2	15	100	32	75	100	100
				C1	17	100				
	C3	2	Enterrado	R4	7	100	13	50	100	100
				R6	6	100				
	C4	2	Enterrado	R5	7	100	20	50	100	100
				C3	13	100				
	C5	2	Enterrado	C2	32	100	32	75	100	100
	C6	2	Enterrado	C4	20	100	20	50	100	100
	C7	2	Enterrado	C5	32	100	52	90	100	100
				C6	20	100				

Cálculo de las dimensiones mínimas exigibles a cada una de las arquetas a pie de bajante y de las arquetas de entronque.

Según tabla 4.13 CTE HS-5:

Dimensiones mínimas de las Arquetas			
Tipo	Ref.	Ø Colector de Salida (mm)	Dimensiones (cm)
Entronque	A1	100	40x40

	A2	100	40x40
	A3	100	40x40
	A4	100	40x40
	A5	100	40x40
	A6	100	40x40
	A7	100	40x40
	A8	100	40x40

2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

2.1. Intensidad pluviométrica

La intensidad pluviométrica i se obtiene de la tabla B del DB HS-5, en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1. del DB HS-5.

Ceutí está situado dentro de la zona B, y la isoyeta que le corresponde es 40, entonces la intensidad pluviométrica que le corresponde es de 90 mm/h.

DATOS DE CARACTERIZACION PLUVIOMETRICA				
Ubicación	Zona	Isoyeta	Intensidad Pluviométrica, i , (mm/h)	Factor de corrección, $f = i/100$ (mm/h)
Murcia	B	40	90	0,90

2.2. Número de bajantes

En este caso la superficie en proyección en horizontal es 310,50 m² para un agua. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven es de 1 cada 150 m²

$$S_{\text{proy horiz.}} = 40 \times (7,5 / \cos 14,93) = 310,50 \text{ m}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de bajantes por agua de cubierta} = 310,50 / 150 = 2,07 \text{ bajantes por agua de cubierta} \approx 2$$

Como la cubierta es a 2 aguas, un agua para cada lateral de la nave, se dispondrán 4 bajantes en total, 2 por lateral.

2.3. Dimensionado del canalón

Tejado rectangular a 2 aguas con una superficie de 300 m² cada agua, en un plano inclinado 14,93° respecto a la horizontal

$$\text{-Superficie inclinada corregida, es: } S_{\text{corregida}} = f \times S = 0,90 \times 300 = 270 \text{ m}^2$$

-Superficie proyectada horizontalmente, es: $S_{\text{proyectada}} = \cos 14,93^\circ \times 270 = 260,89 \text{ m}^2 = 261 \text{ m}^2$

Según tabla 4.7 HS-5, para una pendiente del 2% del canalón y una $S_{\text{proyectada}} = 261 \text{ m}^2$

El diámetro del canalón semicircular es: $\varnothing_{\text{canalón semic}} = 200 \text{ mm}$. Si el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida:

$$S_{\text{cuadrangular}} = 1,10 \times S_{\text{semicircular}}$$

$$S_{\text{semicircular}} = \frac{\pi D^2}{4} / 2 = 15.707,96 \text{ mm}^2 = 157,08 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{cuadrangular}} = A_{\text{semicircular}} + 0,10 A_{\text{semicircular}}$$

$$A_{\text{cuadrangular}} = A = \frac{\pi d^2}{4} / 2 + 0,1 \left(\frac{\pi d^2}{4} / 2 \right) = 17.278,76 \text{ mm}^2 = 172,80 \text{ cm}^2$$

Con una pendiente del 2 %, según la tabla 4.7 del DB HS, el diámetro nominal del canalón correspondiente aproximadamente a una superficie máxima de cubierta de 261 m^2 debe de ser 200 mm siendo la forma del canalón semicircular.

Si nos decantamos por un canalón de forma cuadrangular, se debe aumentar la sección del canalón respecto la semicircular un 10 %.

$$\varnothing_{\text{bajante}} = 90 \text{ mm}$$

2.4. Dimensionado de la bajante de canalón

Según el apartado 4.2.3. del DB HS, en este caso el diámetro nominal de la bajante del canalón para la intensidad pluviométrica valorada anteriormente. Según tabla 4.8 HS-5; el diámetro de la bajante es:

$$f = 90 / 100 = 0,9 \quad f \times A = 0,9 \times 261 = 234,90 \text{ m}^2 \leq 318 \text{ m}^2 \rightarrow \text{diámetro } 90 \text{ mm}$$

EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES DE CUBIERTA DE EDIFICIO										
Cubierta					Canalón				Bajante	
Ref.	S(m ²)	Pte. %	S. corregida (m ²)	S. proyección Horizontal (m ²)	Pdte. (%)	Ø (mm)	S. semicircular (cm ²)	S. cuadrangular (cm ²)	Ø(mm)	Nº
Por cada agua de cubierta	310,5	14,93	270	261	2	200	157,08	172,80	90	2

2.5. Número de sumideros en el patio exterior

En este caso la superficie es la del patio exterior $S_{\text{patio}} = 432 \text{ m}^2$

Según la tabla 4.6 tenemos:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3

$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

Tabla 4.6.- Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES DE CUBIERTA DE EDIFICIO								
Cubierta					Sumideros		Colector	
Ref.	S(m ²)	Pte. %	S. corregida (m ²)	S. proyección Horizontal (m ²)	Nº sumideros	S. servida por unidad (mm ²)	Pte %	Ø(mm)
1/2 Patio	432/2	plana	216	216	2	108	1	110
1/2 patio	432/2	Plana	216	216	2	108	1	110

Po lo tanto, el número de sumideros a instalar en el patio exterior, es:

$$N^{\circ} \text{ sumideros} = 4$$

2.6. Dimensionado de los colectores

Pendiente del colector 1%

Según tabla 4.9 HS-5, tenemos:

$$\text{Superficie proyección total} = S \text{ p.h. c1 agua} = 261 \text{ m}^2$$

$$\varnothing_{\text{colector}} = 160 \text{ mm}$$

EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES DE CUBIERTA DE EDIFICIO									
Colector Horizontal									
Ref.	Pte. %	S p.h. C1 (m ²)	S 1/2 patio	S. proyección Horizontal Total (m ²)	Ø(m)	Nº bajantes conectadas	Nº de sumideros conectados	Dimensiones arquetas LxA (cm)	Nº de arquetas
Colector 1 agua+1/2 patio	1	261	216	477	160	2	2	60 x 60	2
Colector 2 agua+1/2 patio	1	261	216	477	160	2	2	60 x 60	2

2.7. Resumen

Ref.	DIAMETRO (mm)	Pte (%)	Nº	LONGITUD (m)	S (m ²)
CANALON	200	2	2	40x2 =80	310,5 x 2

					=620,1
BAJANTE	90		4	7x4=28	

REF. Colectores	Diámetro (mm)	Pte (%)	Nº	Longitud (m)	S (m ²)
Union Bajante- Arq. de Paso	90	1	4	(1,5-0.6/2-0.4)x4=3,2	
Unión Sumidero- Arqueta	90	1	4	0,5x4= 2	108 c.u.x4=432
C1=C2	110	1	2	20X2=40	261/2+108=211,50
C3=C4	160	1	2	12,5X2=25	(261/2)X2+(108X2)=477
C5=C6	160	1	2	7,5X2+(1,5X2)=18	(261/2)X2+(108X2)=477
C7	200	1	1	2,5+1=3,5	477X2=954

Ref. Arquetas	Nº	Dimensiones (cm)	Diámetro salida (mm)
Arqueta Pie de Bajante (A1,A2,A3,A4)	4	40x40	90
Paso (A6,A7)	2	40x40	110
Paso (A5,A8)	2	60x60	160
Cambio de Dirección (A9,A10)	2	60x60	160
Paso (A11)	1	60x60	200
Conexión exterior red de pluviales (A12)	1	60x60	200

3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO DE CYPE.

3.1.- Datos de grupos y plantas

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Saneamiento)
Cubierta	0.00	4.00	Cubierta
Planta baja	4.00	0.00	Planta baja

3.2.- Datos de obra

Edificios de uso público

Intensidad de lluvia: 90.00 mm/h (figura B.1. del DB HS-5)

Distancia máxima entre inodoro y bajante: 1.00 m

Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2.00 m

3.3.- Bibliotecas

BIBLIOTECA DE TUBOS DE SANEAMIENTO

Serie: PVC liso Descripción: Serie B (UNE-EN 1329) Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	26.0
Ø40	34.0
Ø50	44.0
Ø63	57.0
Ø75	69.0
Ø80	74.0
Ø82	76.0
Ø90	84.0
Ø100	94.0
Ø110	103.6
Ø125	118.6
Ø140	133.6
Ø160	153.6
Ø180	172.8
Ø200	192.2
Ø250	240.2
Ø315	302.6

3.4.- Tramos horizontales

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A20 -> A21	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 8.22 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 59.8 Uds. Área total de descarga: 522.42 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> A25	Colector, PVC liso- Ø200 Longitud: 5.44 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 101.2 Uds. Área total de descarga: 1037.99 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A12	Ramal, PVC liso- Ø40 Longitud: 0.84 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A3 -> A13	Ramal, PVC liso- Ø40 Longitud: 0.89 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A14	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> N18	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> N12	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8 -> N14	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9 -> N11	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> N13	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> A15	Ramal, PVC liso- Ø40 Longitud: 1.79 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1 -> A12	Ramal, PVC liso- Ø40 Longitud: 0.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> N10	Ramal, PVC liso- Ø50 Longitud: 1.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A13	Ramal, PVC liso- Ø40 Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A13 -> N16	Ramal, PVC liso- Ø50 Longitud: 0.97 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15 -> N1	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 0.16 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 24.1 Uds. Área total de descarga: 416.25 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A20	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 6.52 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 54.1 Uds. Área total de descarga: 416.25 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> A21	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 8.22 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 41.4 Uds. Área total de descarga: 515.57 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N10	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 0.46 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 37.1 Uds. Área total de descarga: 416.25 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N11	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 0.99 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 29.1 Uds. Área total de descarga: 416.25 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N12	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 0.84 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 24.1 Uds. Área total de descarga: 416.25 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N13	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 0.89 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 41.1 Uds. Área total de descarga: 416.25 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 1.23 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 49.1 Uds. Área total de descarga: 416.25 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A26 -> A15	Colector, PVC liso- Ø125 Longitud: 0.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 22.1 Uds. Área total de descarga: 416.25 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N18	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 0.45 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 30.8 Uds. Área total de descarga: 409.40 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> N16	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 1.93 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 26.8 Uds. Área total de descarga: 409.40 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> A14	Colector, PVC liso- Ø125 Longitud: 0.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 21.8 Uds. Área total de descarga: 409.40 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A22	Colector, PVC liso- Ø160 Longitud: 7.78 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 35.8 Uds. Área total de descarga: 409.40 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> A18	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 11.63 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.1 Uds. Área total de descarga: 114.98 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> A19	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 19.91 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 13.7 Uds. Área total de descarga: 257.02 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> A22	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 0.50 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 5.6 Uds. Área total de descarga: 106.17 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> A20	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 0.70 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 5.6 Uds. Área total de descarga: 106.17 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A27 -> A26	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 18.74 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 14.0 Uds. Área total de descarga: 263.93 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones
A16 -> A27	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 11.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.5 Uds. Área total de descarga: 121.96 m ²	Se cumplen todas las comprobaciones

3.5.- Nudos

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A21	Cota: 0.00 m Arqueta	Red mixta	Se cumplen todas las comprobaciones
A25	Cota: 0.00 m Pozo de registro	Red mixta	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Error en comprobación: A4 -> La derivación hasta el bote sifónico tiene una longitud (2.55 m) superior a la máxima admisible (2.50 m).
A5	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A6	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A7	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A8	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A9	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Vertedero: Ve	Unidades de desagüe: 8.0 Uds. Red de aguas fecales	
A10	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Vertedero: Ve	Unidades de desagüe: 8.0 Uds. Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A11	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fl	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A13	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
N1	Cota: 0.00 m	Red mixta	
A20	Cota: 0.00 m Arqueta	Red mixta	
A22	Cota: 0.00 m Arqueta	Red mixta	
N10	Cota: 0.00 m	Red mixta	
N11	Cota: 0.00 m	Red mixta	
N12	Cota: 0.00 m	Red mixta	
N13	Cota: 0.00 m	Red mixta	
N14	Cota: 0.00 m	Red mixta	
A15	Cota: 0.00 m Arqueta	Red mixta	
N16	Cota: 0.00 m	Red mixta	
A14	Cota: 0.00 m Arqueta	Red mixta	
N18	Cota: 0.00 m	Red mixta	
A16	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por área	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	
A17	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por área	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A18	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por área	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	
A19	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por área	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	
A23	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por área	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	
A24	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por área	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	
A26	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por área	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	
A27	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por área	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	

3.6.- Medición

3.6.1.- Grupos

PLANTA BAJA

Tubos	
Referencias	Longitud (m)

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø160	37.70
PVC liso-Ø200	5.44
PVC liso-Ø40	10.83
PVC liso-Ø100	6.57
PVC liso-Ø50	2.01
PVC liso-Ø125	0.95
PVC liso-Ø110	63.23

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	4
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	4
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fl): 2 Unidades de desagüe	1
Vertedero (Ve): 8 Unidades de desagüe	2

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Botes sifónicos	2
Arquetas	5
Pozos de registro	1

3.6.2.- Totales

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø160	37.70
PVC liso-Ø200	5.44
PVC liso-Ø40	10.83
PVC liso-Ø100	6.57
PVC liso-Ø50	2.01
PVC liso-Ø125	0.95
PVC liso-Ø110	63.23

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	4
Inodoro con cisterna (Ic): 5 Unidades de desagüe	4
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fl): 2 Unidades de desagüe	1
Vertedero (Ve): 8 Unidades de desagüe	2

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Botes sifónicos	2
Arquetas	5
Pozos de registro	1



ANEXO IX: INSTALACION RECEPTORAS DE AGUA

INDICE

1. Cálculo del caudal máximo, coeficiente de simultaneidad k_n entre aparatos y caudal de cálculo para una oficina.
2. Cálculo del caudal máximo, número equivalente n de usuarios iguales, coeficiente de simultaneidad K_N entre instalaciones particulares y caudal de cálculo para el conjunto del edificio.
3. Cálculo del diámetro mínimo para el tubo de alimentación de la instalación general, seleccionando tubería metálica de acero galvanizado.
4. Diametros minimos derivaciones a aparatos y alimentación.
5. Cálculo de presiones
6. Cálculo de la instalación mediante programa informático de CYPE.
 - 6.1. Datos de grupos y plantas
 - 6.2. Datos de obra
 - 6.3. Bibliotecas
 - 6.4. Tuberías
 - 6.5. Nudos
 - 6.6. Elementos
 - 6.7. Medición
 - 6.7.1. Montantes
 - 6.7.2. Grupos
 - 6.7.3. Totales

1. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO, COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD KN ENTRE APARATOS Y CAUDAL DE CÁLCULO PARA UNA OFICINA.

CAUDAL (l/s) DE CÁLCULO EN UNA OFICINA				Instalación particular				
Puntos de consumo				n	α	kn	Caudal máximo (l/s)	Caudal de cálculo Qviv (l/s)
Cuarto húmedo	Aparato	Caudal mínimo qmin	Ud					
Aseo 1	Lavabo	0,10	1	12	1	0,34	1,70	0,578
	Inodoro con cisterna	0,10	1					
	vertedero	0,20	1					
Aseo 2	Lavabo	0,10	1					
	Inodoro con cisterna	0,10	1					
	Vertedero	0,20	1					
Aseo 3	Lavabo	0,10	1					
	Inodoro con cisterna	0,10	1					
Aseo 4	Lavabo	0,10	1					
	Inodoro con cisterna	0,10	1					
Almacén	Grifo	0,20	1					
	Fregadero no doméstico	0,30	1					

Dónde:

n : número de aparatos de consumo de agua

kn : coeficiente de simultaneidad entre aparatos :

$$kn = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \cdot \alpha \cdot (1 + \log(\log(n)))$$

α = Factor de cálculo de coef. de simultaneidad según uso; para oficinas, $\alpha=1$

$$Q_{\max} = \sum q_{\min}$$

$$Q_{\text{calculo}} = kn \cdot Q_{\max}$$

2. CALCULO DEL CAUDAL MÁXIMO, NÚMERO EQUIVALENTE N DE USUARIOS IGUALES, COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD KN ENTRE INSTALACIONES PARTICULARES Y CAUDAL DE CÁLCULO PARA EL CONJUNTO DEL EDIFICIO.

Número equivalente de usuarios iguales
--

Instalaciones Particulares	Referencia	Caudal de Cálculo
	Nave Industrial	0,578
Instalación General	Descripción	Valor
	Σ Instalaciones Particulares	1
	Σ Caudales de cálculo	0,578
	Caudal Usuario Máximo	0,578
	Nº Equivalente de usuarios	0,578/0,578=1
Resultando que: $N \times Q_{MAX} = 0,58 \text{ l/s}$		

$$K_n = \frac{19 + N}{10x(N + 1)} = 1$$

$$Q = K_n \times Q_{max} = 1 \times 0,58 = 0,58 \text{ l/s}$$

CAUDAL (l/s) DE CÁLCULO DE LA NAVE INDUSTRIAL					
Instalaciones Particulares		Instalación General			
Usuarios	Caudal de Cálculo	N	kn	Caudal máximo (l/s)	Caudal de cálculo Q _{viv} (l/s)
Nave Industrial	0,58	1	1	0,58	0,58

3. CÁLCULO DEL DIÁMETRO MÍNIMO PARA EL TUBO DE ALIMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERAL, SELECCIONANDO TUBERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO.

Fijando la velocidad de cálculo.

En tuberías de materiales termoplásticos y multicapas (tuberías de “paredes lisas”) el rango será 0,5 – 3,5 m/s. Por lo tanto fijaremos la velocidad de cálculo en $v = 0,8 \text{ m/s}$:

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi xv}} = \sqrt{\frac{4x0,58x10^{-3}}{\pi x0,8}} = 0,0304 \text{ m} , \text{ D comercial} = 32 \text{ mm}$$

Un criterio alternativo al de fijar la velocidad de cálculo consiste en fijar un valor para la pendiente hidráulica (valor de las pérdidas por fricción por unidad de longitud de tubería) que suele elegirse dentro del rango comprendido entre 30 y 40 mm.c.a./m (milímetros de columna de agua por cada metro de longitud de tubería), tanto para tuberías metálicas como para tuberías termoplásticas y multicapas.

Para el diámetro comercial de 32 mm, y una velocidad del agua de 0,8 m/s, las pérdidas por fricción por unidad de longitud de tubería son de 32,1 mm.c.a.; por lo que está dentro del rango.

PENDIENTE HIDRAULICA Y VELOCIDAD EN TUBERIAS TERMOPLASTICAS Y MULTICAPAS

D (m m)	Velocidad del agua (m/s)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,5	3	3,5
16	33,4	46,7	62,1	79,6	99,2	121,0	170,8	229,0	295,5	370,5	453,7	698,4	995,2	1.344,1
20	24,8	34,7	46,2	59,2	73,9	90,1	127,3	170,7	220,4	276,3	338,4	521,1	742,6	1.003,0
25	18,5	25,9	34,5	44,2	55,2	67,3	95,1	127,5	164,7	206,5	253,0	389,7	555,4	750,3
32	13,4	18,8	25,0	32,1	40,0	48,8	69,0	92,6	119,7	150,1	183,9	283,3	403,8	545,6
40	10,0	14,1	18,7	24,1	30,0	36,7	51,8	69,6	89,8	112,7	138,1	212,8	303,4	410,0
50	7,5	10,6	14,1	18,1	22,6	27,6	39,0	52,3	67,6	84,8	103,9	160,2	228,4	308,6
63	5,6	7,9	10,5	13,5	16,8	20,5	29,1	39,0	50,4	63,3	77,6	119,6	170,5	230,4
75	4,5	6,3	8,4	10,8	13,5	16,5	23,3	31,3	40,5	50,8	62,3	96,0	137,0	185,1
90	3,6	5,0	6,7	8,6	10,7	13,1	18,6	24,9	32,2	40,4	49,6	76,4	109,0	147,3
110	2,8	3,9	5,2	6,7	8,4	10,2	14,4	19,4	25,1	31,5	38,6	59,5	84,9	114,8
125	2,4	3,3	4,4	5,7	7,1	8,7	12,3	16,6	21,4	26,9	32,9	50,8	72,5	97,9
160	1,7	2,4	3,3	4,2	5,2	6,4	9,1	12,2	15,8	19,8	24,3	37,4	53,4	72,2
200	1,3	1,9	2,5	3,2	4,0	4,9	6,9	9,3	12,0	15,0	18,4	28,5	40,6	54,9

Relación entre velocidad y pendiente hidráulica en tuberías plásticas y multicapa

4. DIAMETROS MINIMOS DERIVACIONES A APARATOS Y ALIMENTACIÓN

Según C.T.E. HS-4, tablas 4.2 y 4.3, tenemos:

DIAMETROS MINIMOS DERIVACIONES A APARATOS (CTE, HS-4, tabla 4.2)		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal ramal enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo, bidé	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Vertedero	3/4	20

Diámetro mínimo en ramales de enlace con aparatos

DIAMETROS MINIMOS DE ALIMENTACION (CTE, HS-4, tabla 4.3)		
Tramo considerado	D. nominal tubo alimentación	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización		
<50 KW	1/2	12
50-250 KW	3/4	20
250-500 KW	1	25
>500 KW	1 - 1/4	32

Diámetro mínimo en tuberías de instalación general

5. CALCULO DE PRESIONES

El CTE exige unas condiciones de presión mínima en grifos comunes de 100 kPa (aproximadamente 10 mca), excepto en fluxores y calentadores de agua en los que el valor de presión mínima deberá ser de 150 kPa (aprox. 15 mca). Además la presión máxima en cualquier punto de consumo será de 500 kPa (aprox. 50 mca).

La presión en el punto más desfavorable (presión residual) se calculará a partir de la presión inicial disponible en la acometida de la instalación receptora, deduciendo de tal valor la suma de las siguientes caídas de presión generadas a lo largo del trazado seleccionado:

- Diferencia de cotas.
- Pérdidas continuas por fricción en tuberías, cuyo valor podrá calcularse aplicando sobre la longitud total del trazado seleccionado una pendiente hidráulica constante comprendida en el rango $30 \div 40$ mm.c.a./m.
- Pérdidas localizadas en el contador, y sea general o divisionario, cuyo valor depende del tipo de contador y del caudal que lo atraviese.

– Pérdidas localizadas (pérdidas menores) en elementos singulares, que pueden estimarse considerando que su valor es un porcentaje comprendido entre el 20% y el 30% con respecto a las pérdidas continuas en tuberías.

Respecto a los contadores, la pérdida de carga que introduce en la instalación la presencia de un contador de chorro único o múltiple es de 1 bar cuando circula el caudal máximo

$$P_{\text{RES}} = P_0 - \Sigma \Delta p = p_0 - (h_{\text{contador}} + \Delta z + h_{\text{tub}} + h_{\text{localizadas}})$$

Tomando una presión disponible de red $P_0 = 35$ mca, considerando una pérdida en el contador divisionario de chorro único de la vivienda de 1 bar (aprox. 10 mca), una diferencia de cotas de $1,5+2= 3,5$ m, una longitud total en tuberías desde la acometida hasta el punto de consumo de 20 m, unas pérdidas localizadas del 25%, y eligiendo una pendiente hidráulica de 35 mmca/m, se obtendrá la presión residual en dicho termo del siguiente modo:

$$P_{\text{RES}} = 35 - (10 + 3,5 + 20 \times 0,035 + 0,25(20 \times 0,035)) = 35 - 14,375 = 20,63 \text{ m.c.a.}$$

$$P_{\text{min}} = 10 \text{ mca} < 20,63 \text{ mca} < P_{\text{max}} = 50 \text{ mca} ; \text{Cumple}$$

6. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO DE CYPE.

6.1.- Datos de grupos y plantas

Planta	Altura	Cotas	Grupos (Fontanería)
Cubierta	0.00	4.00	Cubierta
Planta baja	4.00	0.00	Planta baja

6.2.- Datos de obra

Caudal acumulado bruto

Presión de suministro en acometida: 25.0 m.c.a.

Velocidad mínima: 0.5 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coefficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Viscosidad de agua caliente: $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Factor de fricción: Colebrook-White

Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

6.3.- Bibliotecas

BIBLIOTECA DE TUBOS DE ABASTECIMIENTO

Serie: COBRE	
Descripción: Tubo de cobre	
Rugosidad absoluta: 0.0420 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	10.4
Ø15	13.0
Ø18	16.0
Ø22	20.0
Ø28	25.6
Ø35	32.0
Ø42	39.0
Ø54	50.0
Ø64	60.0
Ø76	72.0
Ø89	85.0
Ø108	103.0

Serie: GALVANIZADO	
Descripción: Tubo de acero galvanizado	
Rugosidad absoluta: 0.0300 mm	
Referencias	Diámetro interno
3/8"	12.5
1/2"	16.0
3/4"	21.6
1"	27.2
1 1/4"	35.9
1 1/2"	41.8
2"	53.0
2 1/2"	68.8
3"	80.8
3 1/2"	93.5
4"	105.3
5"	130.0
6"	155.4

BIBLIOTECA DE AISLANTES

Serie: AISL1	
Descripción: Coquilla de espuma de polietileno	
Conductividad: 0.03 kcal/(h m°C)	
Referencias	Espesor interno
10 mm	10.0
20 mm	20.0
30 mm	30.0
40 mm	40.0

BIBLIOTECA DE ELEMENTOS

Referencias	Tipo de pérdida	Descripción
Calentador	Pérdida de presión	2.50 m.c.a.

6.4.- Tuberías

Grupo: Planta baja				
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación	
N7 -> N8	COBRE-Ø42 Longitud: 0.71 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen comprobaciones	todas las
N8 -> N6	COBRE-Ø35 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen comprobaciones	todas las
N8 -> N9	COBRE-Ø22 Longitud: 0.56 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen comprobaciones	todas las
N9 -> A7	COBRE-Ø12 Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.37 m.c.a.	Se cumplen comprobaciones	todas las
N16 -> N10	COBRE-Ø18 Longitud: 1.28 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A9 -> N11	COBRE-Ø28 Longitud: 14.22 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.60 m.c.a.	Se cumplen comprobaciones	todas las

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A9 N13	-> Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 15.32 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 N12	-> Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 N16	-> COBRE-Ø18 Longitud: 0.04 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 N14	-> COBRE-Ø22 Longitud: 1.01 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 N17	-> Agua caliente, COBRE-Ø18 Longitud: 0.01 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 N18	-> GALVANIZADO-1 1/2" Longitud: 0.57 m	Caudal: 1.50 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 N18	-> GALVANIZADO-1 1/2" Longitud: 0.37 m	Caudal: 1.50 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 N18	-> GALVANIZADO-1 1/2" Longitud: 3.46 m	Caudal: 1.50 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 N18	-> GALVANIZADO-1 1/2" Longitud: 10.79 m	Caudal: 1.50 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 N19	-> COBRE-Ø54 Longitud: 0.65 m	Caudal: 1.50 l/s Velocidad: 0.76 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 N5	-> COBRE-Ø42 Longitud: 1.04 m	Caudal: 1.30 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N6 -> A1	COBRE-Ø12 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A1	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A2	COBRE-Ø35 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A3	COBRE-Ø12 Longitud: 0.65 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A3	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 0.56 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A4	COBRE-Ø12 Longitud: 1.70 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A4	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 2.82 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> A5	COBRE-Ø12 Longitud: 0.65 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A6	COBRE-Ø12 Longitud: 0.65 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A8	COBRE-Ø12 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A10	COBRE-Ø18 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N9 A11	-> COBRE-Ø18 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> N3	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.52 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A2	COBRE-Ø35 Longitud: 0.38 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A9	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 0.60 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A9	Agua caliente, COBRE-Ø28 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 A9	-> COBRE-Ø35 Longitud: 2.26 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N7	COBRE-Ø42 Longitud: 1.03 m	Caudal: 1.20 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

6.5.- Nudos

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 22.77 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 22.75 m.c.a.	
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 22.71 m.c.a.	
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 21.93 m.c.a.	
N11	Cota: 0.00 m	Presión: 22.17 m.c.a.	
N13	Cota: 0.00 m	Presión: 18.11 m.c.a.	
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 18.09 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 22.08 m.c.a.	
N14	Cota: 0.00 m	Presión: 22.09 m.c.a.	
N17	Cota: 0.00 m	Presión: 18.11 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N15	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	
N18	Cota: 0.00 m	Presión: 22.87 m.c.a.	
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 22.86 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 22.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 21.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 22.58 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 21.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 22.69 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 21.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 22.69 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 21.40 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.90 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 20.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 17.97 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 16.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 21.44 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 20.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 17.35 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 16.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø12 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 21.99 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a. Presión: 21.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø12 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 21.74 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a. Presión: 21.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø12 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 22.33 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a. Presión: 21.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø12 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 22.79 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a. Presión: 22.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 22.76 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 21.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 1.00 m Grifo en garaje: Gg	Presión: 22.69 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 21.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 0.00 m	Presión: 22.64 m.c.a.	
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 22.71 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø22 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 19.79 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 19.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø22 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 22.77 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 22.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 22.81 m.c.a.	

6.6.- Elementos

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N15 -> N18, (53.53, 33.05), 0.57 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.98 m.c.a. Presión de salida: 24.48 m.c.a.
N15 -> N18, (53.16, 33.05), 0.94 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 24.46 m.c.a. Presión de salida: 23.96 m.c.a.
N15 -> N18, (49.70, 33.05), 4.40 m	Llave de abonado Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 23.82 m.c.a. Presión de salida: 23.32 m.c.a.
N3 -> A9, (38.80, 31.15), 0.60 m	Pérdida de carga: Calentador 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 22.33 m.c.a. Presión de salida: 19.83 m.c.a.

6.7.- Medición

6.7.1.- Montantes

Sin medición

6.7.2.- Grupos

CUBIERTA

Sin medición

PLANTA BAJA

Tubos de abastecimiento

Referencias	Longitud (m)
COBRE-Ø42	2.78
COBRE-Ø35	3.99
COBRE-Ø22	2.58
COBRE-Ø12	18.97
COBRE-Ø18	18.85
COBRE-Ø28	20.82
GALVANIZADO-1 1/2"	15.19
COBRE-Ø54	0.65

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	25.63

Consumos	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv)	4
Inodoro con cisterna (Sd)	4
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	1
Grifo en garaje (Gg)	2

Elementos	
Referencias	Cantidad
Calentador	1
Llaves en consumo	11

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

6.7.3.- Totales

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
COBRE-Ø42	2.78
COBRE-Ø35	3.99
COBRE-Ø22	2.58
COBRE-Ø12	18.97
COBRE-Ø18	18.85

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
COBRE-Ø28	20.82
GALVANIZADO-1 1/2"	15.19
COBRE-Ø54	0.65

Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	25.63

Consumos	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv)	4
Inodoro con cisterna (Sd)	4
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	1
Grifo en garaje (Gg)	2

Elementos	
Referencias	Cantidad
Calentador	1
Llaves en consumo	11

Llaves generales	
Referencias	Cantidad
Llave general	2

Contadores	
Referencias	Cantidad
Contador	1

ANEXO X: PROTECCION CONTRA INCENDIOS

INDICE

1. CARACTERIZACION DEL ESTABLECIMIENTO.
2. NIVEL DE RIESGO INTRINSECO.
 - 2.1. Sector 1 (Almacén): Método B Cálculo Densidad de Carga de Fuego
 - 2.2. Sector 2 (Oficinas): Método B Cálculo Densidad de Carga de Fuego
 - 2.3. Superficie máxima construida admisible de cada sector de incendio.
3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO
4. EVACUACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES
5. DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN CADA SECTOR DE INCENDIO DEL ESTABLECIMIENTO.



1. CARACTERIZACION DEL ESTABLECIMIENTO.

Como se comentó en la memoria, ante el supuesto de no actividad, se deja fuera de aplicación el R.D. de Seguridad contra incendios de establecimientos industriales. Aun así he querido calcularlo dado que es un TFM como viene expuesto en el anexo nº XI, para el desarrollo de ese anexo he supuesto que se trata de un almacén de alimentación en embalaje; pero podría ser de otro uso siempre y cuando no exceda de los valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado. La oficina también será objeto de estudio mediante dicho reglamento según se desprende del artículo nº2 apartado 1d, del RPCIEI

Se trata de un único edificio en una parcela de 1050 m², la cual contiene una nave industrial para uso almacén de 600 m² de dimensiones 40 m de longitud por 15 m de fachada, y 7 m de altura en pilares y 9 m de altura en cumbrera, nave a dos aguas. En su interior se albergan las oficinas de 150 m² en la fachada principal, de forma rectangular y dimensiones 10 m de longitud y 15 de fachada.

Dado que este TFM es de una nave sin uso específico, para el desarrollo de este anexo se va a suponer que se trata de un almacén de alimentación en embalaje; pero podría ser de otro uso siempre y cuando no exceda de los valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, Ra
Como puede ser artículos metálicos de cerrajería, amolado metal fundido, chatarras, construcción de aparatos pequeños, etc (según usos de tabla 1.2 Anexo 1 RSCIEI)

Distribución de Edificio y Zonas		
Edificio	Zona	Sup. (m2)
1	Almacén	450
1	Oficina	150

TIPO C. El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

2. NIVEL DE RIESGO INTRINSECO.

2.1. Sector 1 (Almacén): Método B Cálculo Densidad de Carga de Fuego

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} x h_i x s_i x C_i}{A} \times R_a$$

Tabla 1.2 RSCIEI:

q_{vi} = es la carga de fuego, aportada por cada m^3 , de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), existente en el sector de incendio, expresada en MJ/m^3 o en $Mcal/m^3$.

Actividad	Almacén		
	q_{vi}		R_a
	MJ/m^3	$Mcal/m^3$	
Alimentación embalaje	800	192	1,5

h_i : es la altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.

s_i : es la superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en m^2 . Se estima una superficie útil de almacenaje del 55%

C_i : es el coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por combustibilidad de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Estimación en cuanto a su coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, para un sólido que comienza su ignición a una temperatura de $125^\circ C$. (tabla 1.1 Anexo 1 RSCIEI)

R_a : es el coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por activación inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A es la superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

Sector 2	q_{vi} (MJ/m^3)	S_i (m^2)	C_i	R_a	H_i (m)	A (m^2)
Almacén	800	$450 \times 55/100 = 247,5$	Media, 1,30	1,5	7	450

Sustituyendo, en la anterior expresión, tenemos:

$$Q_s = \frac{800 \times 7 \times 247,5 \times 1,30}{450} \times 1,50 = 6006 \text{ MJ/m}^2$$

En consecuencia la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector 2 (Almacén) resulta ser $Q_s = 6006 \text{ MJ/m}^2$. A esta densidad de carga de fuego le corresponde, según la tabla 1.3 del Anexo 1 del RSCIEI, un nivel de riesgo intrínseco de **ALTO-6**.

2.2. Sector 2 (Oficinas): Método B Cálculo Densidad de Carga de Fuego

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{vi} x h_i x s_i x C_i}{A} x R_a$$

Tabla 1.2 RSCIEI:

q_{vi} = es la carga de fuego, aportada por cada m³, de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), existente en el sector de incendio, expresada en MJ/m³ o en Mcal/m³.

Actividad	Fabricación y Venta		
	q_{vi}		R_a
	MJ/m ³	Mcal/m ³	
Alimentación embalaje	800	192	1,5

h_i : es la altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.

s_i : es la superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en m².

C_i : es el coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por combustibilidad de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Estimación en cuanto a su coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, para un sólido que comienza su ignición a una temperatura de 125°C. (tabla 1.1 Anexo 1 RSCIEI)

R_a : es el coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por activación inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A es la superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Sector 2	q_{vi} (MJ/m ³)	S_i (m ²)	C_i	R_a	H_i (m)	A (m ²)
Almacén	800	150	Media, 1,30	1,5	4	150

Sustituyendo, en la anterior expresión, tenemos:

$$Q_s = \frac{800 \times 4 \times 150 \times 1,30}{150} \times 1,50 = 6240 \text{ MJ/m}^2$$

En consecuencia la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector 2 (Almacén) resulta ser $Q_s = 6240 \text{ MJ/m}^2$. A esta densidad de carga de fuego le corresponde, según la tabla 1.3 del Anexo 1 del RSCIEI, un nivel de riesgo intrínseco de **ALTO-6**.

2.3. Conjunto del edificio.

El nivel de riesgo intrínseco del conjunto del establecimiento industrial mediante el método B, esto es, en función de los procesos y actividades, se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i Q_{esi} \times A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}}$$

Edificio Industrial		
Sector	$Q_{si} \text{ (MJ/m}^2\text{)}$	$A_{si} \text{ (m}^2\text{)}$
1: Almacén	6006	450
2: Oficinas	6240	150

Sustituyendo, en la anterior expresión, tenemos:

$$Q_s = \frac{6006 \times 450 + 6240 \times 150}{450 + 150} = 6064,5 \text{ MJ/m}^2$$

En consecuencia la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del establecimiento industrial resulta ser $Q_s = 6064,5 \text{ MJ/m}^2$. A esta densidad de carga de fuego le corresponde, según la tabla 1.3 del Anexo 1 del RSCIEI, un nivel de riesgo intrínseco de **Alto-6**

2.3. Superficie máxima construida admisible de cada sector de incendio.

Edificio Industrial:

Configuración del establecimiento: Tipo C

Establecimiento Industrial:			
Sectores	Configuración del Establecimiento	Riesgo Intrínseco	Superficie Const. (m ²)
Sector 1: Almacén	Tipo C	Alto-6	450
Sector 2: Oficinas	Tipo C	Alto-6	150
Global Estab. Industrial		Alto-6	600

Sector 1: Almacén

La máxima superficie construida admisible para un sector de incendio de estas características es, según la tabla 2.1. del RSCIEI, para un establecimiento industrial Tipo C, nivel de riesgo

	MASTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

intrínseco ALTO-6, es de 450 m². Por lo tanto como nuestro edificio Almacén es de 450 m² < 3.000, puede configurarse como un único sector, tal y como se ha planteado.

Edificio 2: Oficinas

La máxima superficie construida admisible para un sector de incendio de estas características es, según la tabla 2.1. del RSCIEI, para un establecimiento industrial Tipo C, nivel de riesgo intrínseco Alto-6, es de 150 m². Por lo tanto como nuestro edificio Oficinas es de 150 m² < 3.000, puede configurarse como un único sector, tal y como se ha planteado.

Por lo tanto es correcta la sectorización planteada del Establecimiento Industrial, dividido en 2 sectores, uno de almacén y otro de oficinas.

3. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes para nivel de riesgo Alto edificaciones industriales tipo C, planta sobre rasante según tabla 2.2 anexo III RSCIEI, es R90 (EF-90)

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, según tabla 2.3 de anexo III RSCIEI, para riesgo alto tipo C, es R30 (EF-30).

4. EVACUACION DE LOS 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:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Se estima, que para nuestra nave habrá 4 personas simultáneamente (1 en almacén y 3 en oficinas)

$$P = 4 \times 1,10 = 4,40 \approx 5 \text{ personas}$$

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán: 25 m.

No existen escaleras de evacuación. El edificio es de una única planta rasante.

5. DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN CADA SECTOR DE INCENDIO DEL ESTABLECIMIENTO.

La dotación mínima de instalaciones de protección contra incendios en el establecimiento viene dada por el Anexo III del RSCIEI para los dos sectores de incendio del establecimiento Industrial:

Dotación de P.C.I.	Ins.	Sistema	Sector	
			Oficina	Almacén
ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS		BOMBEO		
EXTINCIÓN DE INCENDIOS CON AGUA	DE	COLUMNA SECA	No	No
		(4)HIDRANTES EXTERIORES	No	No
		(6)BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	No	Si
		(7)ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA	No	No
OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		AGUA PULVERIZADA	No	No
		(1)AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	No	No
		(2)MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS	Si	Si
		(3)COMUNICACIÓN DE ALARMA.	No	No
		(5)EXTINTORES DE INCENDIO	Si	Si
		ESPUMA FÍSICA	No	No
		EXTINCIÓN POR POLVO	No	No
		EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS	No	No
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	SI	SI		
SEÑALIZACION	SI	Si		

(1)

Actividades de producción si: Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

Actividades de almacenamiento si: Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.: Nivel de Riesgo

Sector: ALTO-6, y superficie 450 m²

(2) 1 pulsador junto a cada salida de emergencia.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

Actividades de producción si: Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior

($s_{fabricacion} = 150 \text{ m}^2$). Según la distancia indicada, para este sector: 1 pulsador

Actividades de almacenamiento si: Su superficie total construida es de 800 m² o superior ($S_{\text{almacen}} = 450 \text{ m}^2$). Según la distancia indicada, para este sector: 3 pulsadores

(3) Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior. (Superficie total = 600 m²)

(4) Tabla 3.1 RSCIEI: Tipo C, riesgo ALTO-6 : $S = 600 \text{ m}^2 < 2000$. No se necesitan

(5) Actividades de oficinas: n° de extintores= 1 clase A, eficacia 34A

Actividades de almacenamiento: n° de extintores= 2 clase A, eficacia 34A

(6) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMÍA
ALTO	DN 45 mm*	3	90 min

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIE indicado, el factor "K" del conjunto, proporcionado por el fabricante del equipo. Los diámetros equivalentes mínimos será de 13 mm para las BIE de 45 mm.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, y, si fuera necesario, se dispondrán dispositivos reductores de presión.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMÍA
ALTO	DN 45 mm*	3	90 min

P_{dinamica} en la boquilla (mínima)= 2 bar (20,4 mca)

Caracterizar hidráulicamente la BIE, teniendo en cuenta una boquilla de 13mm y una KBIE=85, calculando el valor de $Q_{\text{mín}}$ y $P_{\text{manómetro}}$.

Las expresiones que permiten caracterizar hidráulicamente una BIE relacionando su caudal y su presión manométrica necesaria con la presión dinámica mínima

$P_{dinámica}$, mín exigida y con las características propias de la BIE, que vienen determinadas por el diámetro $D_{boquilla}$ de su boquilla y el coeficiente K_{BIE} (proporcionado por el fabricante), vienen dadas por las siguientes expresiones:

$$Q_{min} = v_{min} \times A_{boquilla} = \sqrt{2 \times g \times P_{dinamica, min}} \times \frac{\pi \times D_{boquilla}^2}{4}$$

$$P_{manometrica} \text{ (bar)} = \frac{1}{K_{BIE}^2} \times (Q \text{ (lpm)})^2$$

Sustituyendo los datos, tenemos:

$$Q_{min} = \sqrt{2 \times 9,8 \times 20,4} \times \frac{\pi \times 0,013^2}{4} = 2,654 \text{ m}^3/\text{s} = 2,654 \text{ l/s} = 159,25 \text{ l/min}$$

$$P_{manometrica} \text{ (bar)} = \frac{1}{85^2} \times (159,25)^2 = 3,51 \text{ bar} = 36,25 \text{ mca}$$

Puesto que el radio de acción de cada BIE es de 25 m (longitud de manguera más 5m de alcance del chorro de agua), será necesario un total de 1 BB.II.EE. para cubrir completamente el sector almacén del edificio industrial.

(7) Actividades de almacenamiento: Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

ANEXO XI: ILUMINACION

INDICE

1. JUSTIFICACIÓN
2. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL
 - 2.1. Parámetros de cálculo
 - 2.2. Cálculo del número de luminarias (redondeado por exceso).
 - 2.3. Cálculo del valor de Eficiencia Energética de la instalación según DB HE3.
3. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA OFICINA.
 - 3.1. Cálculo del número de luminarias.
 - 3.2. Cálculo del valor de Eficiencia Energética de la instalación según DB HE3.
4. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS LUMINARIAS



1. JUSTIFICACIÓN

El sistema de iluminación que se pretende calcular para la nave industrial, se ajustará a la norma U.N.E-EN 12464-, aunque no es de aplicación el DB HE3 del CTE eficiencia energética de las instalaciones de iluminación según apartado 2 del punto 1.1 de dicho documento, se aplicará dicho DB. El cálculo se realizará mediante el método de los lúmenes.

2. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL

2.1. Parámetros de cálculo

Se seleccionará, una luminaria de tipo industrial, marca ERCO HIE | 1x400 W | E40 | 43000 lm:



Datos de entrada:

Dimensiones del local:

- largo: 40 m
- ancho: 15 m
- altura media: 8 m
- altura del plano de trabajo: 0.85

Nivel de iluminancia media, según norma UNE-EN 12464-1, es según tabla 5.2:

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	Em	UGRL	Ra
1.4.2	Area de manipulación de paquetes y expedición	300	25	60

La iluminancia proporcionada por la iluminación será:

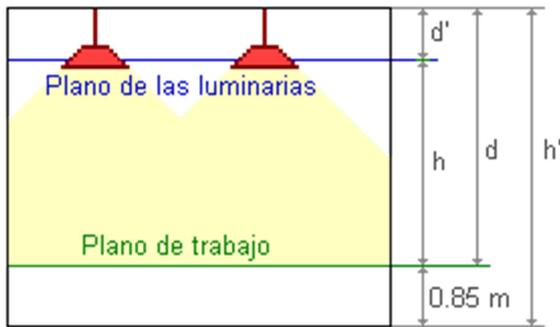
$$E_m = 300 \text{ lx}$$

Lámparas. Usaremos lámparas de vapor de sodio a alta presión de 400 W y 43000 lm de flujo.

Altura de suspensión de las luminarias: 7 m

Índice del local. Dado el tipo de luminarias propuestas (de iluminación directa), nos encontramos con un caso de iluminación directa. Por lo tanto:

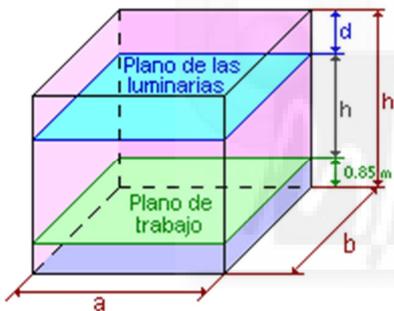
Altura de suspensión de las luminarias, según los datos, son:



Dónde:

- h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias = 6,15 m
- h': altura del local: 8 m
- d: altura del plano de trabajo al techo: 7,15 m
- d': altura entre las luminarias y el techo: 1 m

Cálculo del **índice del local (k)** a partir de la geometría de este:



Altura de las luminarias	
Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas...)	Lo más altas posibles
	Mínimo: $h = \frac{2}{3} \cdot (h' - 0.85)$
Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa	Óptimo: $h = \frac{4}{5} \cdot (h' - 0.85)$

Sistema de iluminación	Índice del local
Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$

Sistema de iluminación	Índice del local
Iluminación indirecta y semiindirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + 0.85) \cdot (a + b)}$

Donde **k** es un número comprendido entre 1 y 10. A pesar de que se pueden obtener valores mayores de 10 con la fórmula, no se consideran pues la diferencia entre usar diez o un número mayor en los cálculos es despreciable.

Utilizaré, la primera fórmula, según las luminarias elegida. Por lo tanto, tenemos un índice del local:

$$h = \frac{2}{3} \times (h' - 0,85) = \frac{2}{3} \times (8 - 0,85) = 7,15$$

$$K = \frac{40 \times 15}{7,15 \times (40 + 15)} = 1,53$$

Cálculo de los **coeficientes de reflexión** de techo, paredes y suelo. Estos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado. Si no disponemos de ellos, podemos tomarlos de la siguiente tabla.

	Color	Factor de reflexión (ρ)
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5
	medio	0.3
Paredes	claro	0.5
	medio	0.3
	oscuro	0.1
Suelo	claro	0.3
	oscuro	0.1

Cogeremos: 05 para el techo, 0.3 para las paredes y 0.1 para el suelo.

Determinación del coeficiente de utilización (η). A partir de los factores de reflexión y el índice del local se leen en las tablas los factores de utilización:

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)																																																																																																																							
		Factor de reflexión del techo																																																																																																																							
		0.8					0.7					0.5		0.3		0																																																																																																									
		Factor de reflexión de las paredes																																																																																																																							
												0.5					0.3					0.1		0																																																																																																	
 0% 85%	0.6	.37	.32	.29	.37	.32	.29	.37	.32	.29	.32	.29	.28	.47	.42	.38	.46	.42	.38	.46	.41	.38	.41	.38	.37	.54	.48	.45	.54	.48	.45	.53	.48	.45	.48	.45	.43	.60	.56	.52	.60	.55	.52	.60	.55	.52	.54	.52	.50	.66	.61	.57	.65	.60	.57	.64	.60	.57	.59	.56	.55	.72	.67	.64	.71	.67	.64	.70	.66	.63	.66	.63	.62	.76	.71	.68	.75	.71	.68	.73	.71	.68	.70	.67	.65	.79	.75	.72	.78	.75	.71	.77	.73	.71	.72	.71	.69	.82	.79	.77	.81	.79	.76	.80	.77	.75	.76	.75	.73	.84	.82	.79	.83	.81	.78	.82	.79	.77	.78	.77	.75
	$D_{max} = 1.1 H_m$	4.0	.82	.79	.77	.81	.79	.76	.80	.77	.75	.76	.75	.73	.84	.82	.79	.83	.81	.78	.82	.79	.77	.78	.77	.75																																																																																															
	f_m	5.0	.84	.82	.79	.83	.81	.78	.82	.79	.77	.78	.77	.75																																																																																																											

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

Tenemos:

$$K=1,5; \eta_u = 0,60$$

	Luminaria 1
Coefficiente de utilización (η)	0,60

Factor de mantenimiento, Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores:

Ambiente	Factor de mantenimiento (f_m)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

	Luminaria 1
Factor de Mantenimiento (f_m)	0.6

Cálculos:

Cálculo del flujo luminoso total necesario. Para ello aplicaremos la fórmula

$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

Dónde:

- Φ_T es el flujo luminoso total
- E es la iluminancia media deseada
- S es la superficie del plano de trabajo
- η es el factor de utilización
- f_m es el factor de mantenimiento

$$\Phi_T = \frac{300 \times (40 \times 15)}{0,6 \times 0,6} = 500.000 \text{ lm}$$

2.2. Cálculo del número de luminarias (redondeado por exceso).

$$N = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

Dónde:

N es el número de luminarias

Φ_T es el flujo luminoso total

Φ_L es el flujo luminoso de una lámpara

n es el número de lámparas por luminaria

$$N = \frac{500000}{1 \times 43000} = 11,63 \approx 12 \text{ lamparas}$$

Una vez hemos calculado el número mínimo de lámparas y luminarias procederemos a distribuir las sobre la planta del local. En los locales de planta rectangular las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

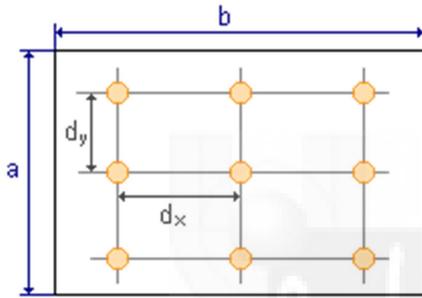
$$N_{ancho} = \sqrt{N_{total} \cdot \left(\frac{ancho}{largo}\right)}$$

$$N_{ancho} = (12 \times (15/40))^{1/2} = 2,12 \text{ filas} = 3 \text{ filas}$$

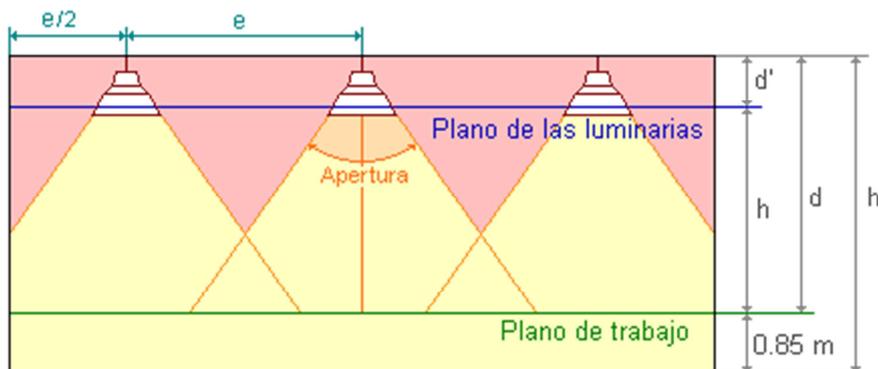
$$N_{largo} = N_{ancho} \cdot \left(\frac{largo}{ancho}\right)$$

$$N_{largo} = 2,12 \times (40/15) = 5,66 \text{ columnas} = 6 \text{ columnas}$$

dónde N es el número de luminarias



La distancia máxima de separación entre las luminarias dependerá del ángulo de apertura del haz de luz y de la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo:



Como puede verse fácilmente, mientras más abierto sea el haz y mayor la altura de la luminaria más superficie iluminará aunque será menor el nivel de iluminancia que llegará al plano de trabajo tal y como dice la ley inversa de los cuadrados. De la misma manera, vemos que las luminarias próximas a la pared necesitan estar más cerca para iluminarla (normalmente la mitad de la distancia). Las conclusiones sobre la separación entre las luminarias las podemos resumir como sigue:

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima entre luminarias
intensiva	> 10 m	$e \leq 1.2 h$
extensiva	6 - 10 m	$e \leq 1.5 h$
semiextensiva	4 - 6 m	
extensiva	$\leq 4 m$	$e \leq 1.6 h$
distancia pared-luminaria: $e/2$		

Si después de calcular la posición de las luminarias nos encontramos que la distancia de separación es mayor que la distancia máxima admitida quiere decir que la distribución luminosa obtenida no es del todo uniforme. Esto puede deberse a que la potencia de las lámparas escogida sea excesiva. En estos casos conviene rehacer los cálculos probando a usar lámparas menos potentes, más luminarias o emplear luminarias con menos lámparas.

Por lo tanto: $e = 1,5 \times h = 1,5 \times 6,15 = 9,23 \text{ m}$

Finalmente sólo nos queda distribuir las luminarias sobre la planta del local y comprobar que la distancia de separación entre ellas es inferior a la máxima admisible. En este caso la separación máxima viene indicada en las tablas de las luminarias.

	Luminaria	
Ancho		
N luminarias	3	
Separación (m)	$15/3 = 5 < 9,23$	cumple
Separación de las paredes (m)	$2,5 \text{ m} < 9,23/2 = 4,6$	cumple
Largo		
N luminarias	6	
Separación (m)	$40/6 = 6,67$, cogemos 6,5	cumple
Separación de las paredes (m)	$3,75 < 9,23/2 = 4,6$	cumple
Separación máxima entre luminarias (m)	$1.5 \cdot h = 9,98$	
Cumple los criterios	SI	
Número total de luminarias	$3 \times 6 = 18$	

Comprobación de los resultados para la LUMINARIA:

$$E_m = \frac{18 \times 43000 \times 0,6 \times 0,6}{40 \times 15}$$

$E_m = 464,4 \text{ lx} > 300$ (según norma UNE-EN 12464-1); cumple

Y la potencia consumida $P = 18 \cdot 400 = 7,2 \text{ kW}$

Distribución final de las luminarias; se muestra en el plano de iluminación

2.3. Cálculo del valor de Eficiencia Energética de la instalación según DB HE3.

El valor de la eficiencia energética de la instalación viene dado según el punto 2.1 del DB HE3

por:

$$VEEI = P \cdot 100 / S \cdot E_m$$

Donde:

P= potencia total de la instalación (w)

S= superficie iluminada (m²)

E_m = la iluminancia media total mantenida (lux)

Sustituyendo en dicha expresión, tenemos:

$$VEEI = (7200 \times 100) / (40 \times 15 \times 464,4) = 2,58$$

VEEI = 2,58 < 5 (según tabla 2.1 DB HE3), CUMPLE

3. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA OFICINA.

3.1. Cálculo del número de luminarias.

Se seleccionará, una luminaria para oficina, rectangular de 240x240x110 de 2x26 w y 3600 lm:



Datos:

■h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias = 3,15m

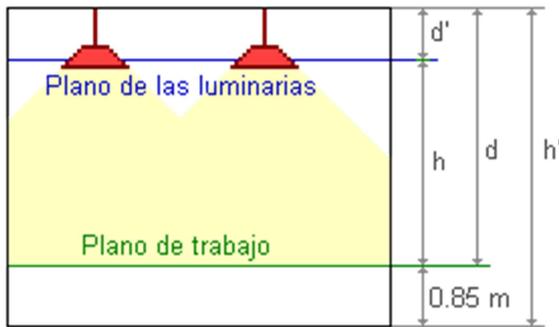
■h': altura del local: 4 m

■d: altura del plano de trabajo al techo: 3,15 m

■d': altura entre las luminarias y el techo: 0 m

■η: factor de utilización = 0,52 (según ficha técnica)

■f_m: factor de mantenimiento= 0,80



Local	Dimensiones (m)	Superficie (m ²)	E _m (lux) UNE 12469	flujo luminoso total (lum)	Nº de luminarias (3600 lm x lamp.)
Distribuidor	5,10x4,65	23,71	100	5699,52	2
Oficina 1	5,10x5,10	26,01	500	31262,02	9
Oficina 2	3,28x2,70	8,86	500	10649,04	3
Dirección	5,10x5	25,5	500	30649,04	9
Sala de Reuniones	4,78x2,5	11,95	500	14362,98	4
Archivo	4,78x3,04	14,53	200	6985,58	2
Pasillo	6x1,5	9	100	2163,46	2
Aseo 1	2,45x2,42	5,93	200	2850,96	1
Aseo 2	2,34x2,42	5,66	200	2721,15	1
Aseo 3	2,39x2,39	5,71	200	2745,19	1
Aseo 4	2,28x2,39	5,45	200	2620,19	1

Cálculo del flujo luminoso total necesario. Para ello aplicaremos la fórmula

$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

Dónde:

- Φ_T es el flujo luminoso total
- E es la iluminancia media deseada
- S es la superficie del plano de trabajo
- η es el factor de utilización
- f_m es el factor de mantenimiento

Cálculo del número de luminarias

$$N = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

Dónde:

N es el número de luminarias

Φ_T es el flujo luminoso total

Φ_L es el flujo luminoso de una lámpara

n es el número de lámparas por luminaria

$$E_m = \frac{N \cdot \text{lumens} \cdot \eta \cdot f_m}{S}$$

Comprobación de los resultados para la LUMINARIA:

Local	Nº de luminarias (3600 lm x lamp.)	Superficie (m ²)	E_m (lux)	E_m (lux) UNE 12469	
Distribuidor	2	23,71	126,33	100	cumple
Oficina 1	9	26,01	518,20	500	cumple
Oficina 2	3	8,86	507,09	500	cumple
Dirección	9	25,5	528,56	500	cumple
Sala de Reuniones	4	11,95	501,29	500	cumple
Archivo	2	14,53	206,14	200	cumple
Pasillo	2	9	332,80	100	cumple
Aseo 1	1	5,93	252,55	200	cumple
Aseo 2	1	5,66	264,59	200	cumple
Aseo 3	1	5,71	262,28	200	cumple
Aseo 4	1	5,45	274,79	200	cumple

Distribución final de las luminarias; se muestra en el plano de iluminación

3.2. Cálculo del valor de Eficiencia Energética de la instalación según DB HE3.

Local	Nº de luminarias (3600 lm x lamp.)	Superficie (m ²)	E _m (lux)	P (2x26 w)	VEEI	VEEI (tabla 2.1 DBHE3)	
Distribuidor	2	23,71	126,33	104	3,47	4,5	cumple
Oficina 1	9	26,01	518,20	468	3,47	3,5	cumple
Oficina 2	3	8,86	507,09	156	3,47	3,5	cumple
Dirección	9	25,5	528,56	468	3,47	3,5	cumple
Sala de Reuniones	4	11,95	501,29	208	3,47	3,5	cumple
Archivo	2	14,53	206,14	104	3,47	5	cumple
Pasillo	2	9	332,80	104	3,47	4,5	cumple
Aseo 1	1	5,93	252,55	52	3,47	4,5	cumple
Aseo 2	1	5,66	264,59	52	3,47	4,5	cumple
Aseo 3	1	5,71	262,28	52	3,47	4,5	cumple
Aseo 4	1	5,45	274,79	52	3,47	4,5	cumple

El valor de la eficiencia energética de la instalación viene dado según el punto 2.1 del DB HE3 por:

$$VEEI = P \cdot 100 / S \cdot E_m$$

Donde:

P= potencia total de la instalación (w)

S= superficie iluminada (m²)

E_m = la iluminancia media total mantenida (lux)

P total de iluminación de oficinas: 1,82 kw

ANEXO XII: CLIMATIZACION

DESCRIPCION DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS OFICINA

ÍNDICE

1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Suelos en contacto con el terreno.

1.1.1. Soleras.

1.2. Fachadas.

1.2.1. Parte ciega de las fachadas.

1.2.2. Huecos en fachada.

1.3. Cubiertas.

1.3.1. Parte maciza de los tejados.

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1. Compartimentación interior vertical.

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical.

2.1.2. Huecos verticales interiores.

3. MATERIALES

1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Soleras

Solera - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre	Superficie	total
	108.01 m ²	

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO:

Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/, de 30x30 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L; BASE DE PAVIMENTACIÓN:

Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

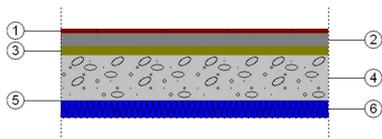
ELEMENTO

ESTRUCTURAL:

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.

Listado de capas:

	1 - Solado de baldosas cerámicas de gres rústico	1 cm
	2 - Mortero de cemento M-5	3 cm
	3 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
	4 - Solera de hormigón armado	10 cm
	5 - Film de polietileno	0.02 cm
	6 - Poliestireno extruido	4 cm
	Espesor total:	20.02 cm



Limitación de demanda energética U_s : 0.28 kcal/(h·m²°C)

(Para una solera apoyada, con longitud característica $B' = 6.4$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.37 m²·h·°C/kcal)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 170.37 m²

Perímetro del forjado, P: 53.21 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 1.46 m²·h·°C/kcal

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f : 1.37 m²·h·°C/kcal

Espesor del aislamiento perimetral, d_n : 4.00 cm

Tipo de terreno: Arenas y gravas

Protección frente al ruido

Masa superficial: 372.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 371.18 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.3(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 74.1 dB

1.2.- Fachadas

1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada	Superficie total 149.19 m ²
--	---

Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada de 3 cm de espesor, compuesta de:

HOJA PRINCIPAL: hoja de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color blanco, recibida con mortero de cemento M-10.

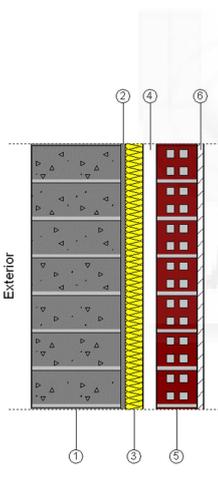
REVESTIMIENTO INTERMEDIO: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5; Aislante térmico: aislamiento formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, de 40 mm de espesor.

HOJA INTERIOR: hoja de 9 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista.

ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Listado de capas:

	1 - Fábrica de bloque de hormigón liso	20 cm
	2 - Enfoscado de cemento a buena vista	1 cm
	3 - Lana mineral	4 cm
	4 - Cámara de aire sin ventilar	3 cm
	5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9 cm
	6 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
	7 - Pintura plástica	---
Espesor total:	38.5 cm	

Limitación de demanda energética U_m : 0.45 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 341.55 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 339.95 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 52.0(-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 3
Condiciones que cumple: B1+C2+H1+J2+N1

1.2.2.- Huecos en fachada

Ventana de aluminio, corredera simple, de 100x75 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4 (Lona opaca. Ligeramente transparentes)

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 100x75 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4.

ACCESORIOS:

Lona opaca. Ligeramente transparentes

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_V : 2.84 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, F: 0.77

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_C : 4.91 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):

Clase 2

Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 75 cm (ancho x alto)			n° uds: 2
Transmisión térmica	U	3.79	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.46	
	F _H	0.23	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 100 x 75 cm (ancho x alto)			n° uds: 4
Transmisión térmica	U	3.79	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.46	
	F _H	0.31	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, de 150x150 cm - Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4 (Lona opaca. Ligeramente transparentes)

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x150 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4.

ACCESORIOS:

Lona opaca. Ligeramente transparentes

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_V: 2.84 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, F: 0.77

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_C: 4.91 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):

Clase 2

Absortividad, a_s: 0.4 (color claro)

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Dimensiones: 150 x 150 cm (ancho x alto)			n° uds: 2
Transmisión térmica	U	3.40	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.59	
	F _H	0.59	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 150 x 150 cm (ancho x alto)			n° uds: 2
Transmisión térmica	U	3.40	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.59	
	F _H	0.48	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 150 x 150 cm (ancho x alto)			n° uds: 1
Transmisión térmica	U	3.40	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.59	
	F _H	0.39	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	26 (-1;-1)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

1.3.- Cubiertas

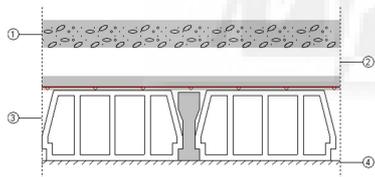
1.3.1.- Parte maciza de los tejados

Guarnecido de yeso a buena vista - REV (Forjado unidireccional)	Superficie total 108.01 m ²
--	---

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO:
 Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Listado de capas:		
1	1 - REV EXTER	10 cm
2	2 - Cámara de aire	10 cm
3	3 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla 30 cm de hormigón)	
4	4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5	5 - Pintura plástica sobre paramentos interiores --- de yeso o escayola	
Espesor total:		51.5 cm



Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 1.49 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 1.97 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 489.58 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 389.58 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.0(-1; -6) dB

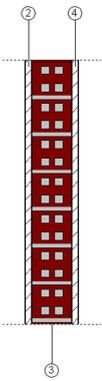
2.- Sistema de compartimentación

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique de una hoja, para revestir	Superficie total
	124.23 m ²

Hoja de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	12 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.82 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 118.20 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 39.7(-1; -1) dB

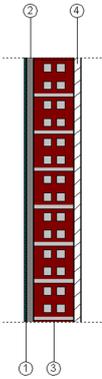
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

Tabique de una hoja, para revestir	Superficie total
	56.78 m ²

Hoja de 9 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, 0.5 cm colocadas con mortero de cemento	
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	12.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.87 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 140.95 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 39.7(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta de paso interior, de madera

Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, de pino país.

Dimensiones Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm** n° uds: **9**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 1.75 kcal/(h·m²°C)
Absortividad, a_s : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, $a_{500\text{Hz}} = 0.06$; $a_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $a_{2000\text{Hz}} = 0.10$

3.- Materiales

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.118	0.0045	200.631	100000
Base de gravilla de machaqueo	2	1950	1.72	0.0116	249.594	50
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.118	0.0134	238.846	10
Enfoscado de cemento a buena vista	1	1900	1.118	0.0089	238.846	10
Film de polietileno	0.02	920	0.284	0.0007	525.461	100000
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30	1241.11	1.228	0.2442	238.846	80
Fábrica de bloque de hormigón liso	20	1100	0.761	0.2628	238.846	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	9	930	0.484	0.186	238.846	10
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.49	0.0306	238.846	6
Lana mineral	4	40	0.03	1.3289	200.631	1
Mortero de cemento M-5	3	1900	1.118	0.0268	238.846	10
Poliestireno extruido	4	38	0.029	1.368	238.846	100
REV EXTER	10	1000	0.43	0.2326	238.846	1
Solado de baldosas cerámicas de gres rústico	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Solera de hormigón armado	10	2500	1.978	0.0506	238.846	80
Abreviaturas utilizadas						
e	<i>Espesor (cm)</i>		RT	<i>Resistencia térmica (m²·h·°C/kcal)</i>		
r	<i>Densidad (kg/m³)</i>		Cp	<i>Calor específico (cal/kg·°C)</i>		
l	<i>Conductividad térmica (kcal/(h m·°C))</i>		m	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()</i>		

ANEXO XII: CLIMATIZACION

CARGAS TERMICAS

ÍNDICE

1. PARÁMETROS GENERALES
2. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS
 - 2.1. REFRIGERACIÓN
 - 2.2. CALEFACCIÓN
3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS
4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS



1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Ceutí

Latitud (grados): 38.09 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 86 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 29.12 °C

Temperatura húmeda verano: 21.60 °C

Oscilación media diaria: 9.8 °C

Oscilación media anual: 29 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 4.60 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.9 m/s

Temperatura del terreno: 7.80 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Refrigeración

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)	
Recinto	Conjunto de recintos
despacho2 (Despacho)	Planta baja - despacho2
Condiciones de proyecto	
Internas	Externas
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 28.1 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 21.3 °C

Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio							C.	C.
							LATEN	SENSIB
							TE	LE
							(kcal/h)	(kcal/h)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	O	8.8	0.45	342	Claro	24.6		2.43
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m ²))			
1	O	0.8	3.79	0.03	27.2			20.41
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	7.9	1.49	490	Intermedio	23.9			-1.17
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)				
Pared interior	30.6	1.82	118	25.7				
Hueco interior	1.7	1.75		26.1			93.02	
								6.04
Total estructural								120.73
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)		C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	1	52.08		56.82		52.08	56.82	
Iluminación								

UNIVERSITAS Miguel Hernández		MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA	
		TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO			
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	111.23	0.92			102.50
Instalaciones y otras cargas					109.48
Cargas interiores			52.08		266.35
Cargas interiores totales					318.44
Cargas debidas a la propia instalación		3.0 %			11.61
FACTOR CALOR SENSIBLE :	0.88	Cargas internas totales	52.08		398.70
Potencia térmica interna total					450.78
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m ³ /h)					
39.7			106.56		45.62
Cargas de ventilación			106.56		45.62
Potencia térmica de ventilación total					152.18
Potencia térmica			158.64		444.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.9 m ²		75.9 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		603.0 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
oficina 1 (Oficinas)		Planta baja - oficina 1					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.1 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.3 °C				
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio						C. LATEN TE (kcal/h)	C. SENSIB LE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)	
Fachada	E	16.8	0.45	342	Claro	26.8	
Fachada	N	16.6	0.45	342	Claro	23.8	
						21.14	
						-1.80	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m ²))		
1	E	2.3	3.40	0.04	16.0	35.92	
1	N	2.3	3.40	0.04	15.2	34.10	
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)		
Tejado	26.3	1.49	490	Intermedio	23.9	-3.88	

UNIVERSITAS Miguel Hernández		MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES			E.P.S.ORIHUELA	
TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO						
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	27.0	1.82	118	25.7		
Pared interior	9.2	1.87	141	25.5		82.13
Hueco interior	1.7	1.75		26.1		25.76
						6.04
Total estructural						199.41
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	3	52.08	56.82		156.25	170.46
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	368.09	0.92				339.19
Instalaciones y otras cargas						362.28
Cargas interiores					156.25	864.60
Cargas interiores totales						1020.84
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		31.92
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88 Cargas internas totales					156.25	1095.93
Potencia térmica interna total						1252.17
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
131.5					352.62	150.97
Cargas de ventilación					352.62	150.97
Potencia térmica de ventilación total						503.59
Potencia térmica					508.86	1246.89
POTENCIA TÉRMICA SUPERFICIE 26.3 m ²	POR	66.8 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	1755.8 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
direccion (Despacho)		Planta baja - direccion						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 8 de Julio						C. LATEN TE (kcal/h)	C. SENSIB LE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	16.6	0.45	342	Claro	24.2		
Fachada	E	16.1	0.45	342	Claro	26.6	1.81	18.69
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m ²))			
1	S	2.3	3.40	0.04	16.6		37.26	
1	E	2.3	3.40	0.04	17.6		39.54	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	25.3	1.49	490	Intermedio	23.6		-16.67	

		MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES			E.P.S.ORIHUELA	
		TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO				
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	32.2	1.82	118	25.4		
Hueco interior	5.0	1.75		26.3		81.97 19.82
Total estructural						182.42
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Empleado de oficina	3	52.08	56.82		156.25	170.46
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	354.50		0.90			320.56
Instalaciones y otras cargas						348.91
Cargas interiores					156.25	830.76
Cargas interiores totales						987.01
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		30.40
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87 Cargas internas totales					156.25	1043.58
Potencia térmica interna total						1199.82
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
126.6					363.21	158.93
Cargas de ventilación					363.21	158.93
Potencia térmica de ventilación total						522.15
Potencia térmica					519.46	1202.51
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 25.3 m ²	68.0 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1722.0 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
sala reuniones (Sala de reuniones)		Planta baja - sala reuniones							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 8 de Julio							C. LATEN TE (kcal/h)	C. SENSIB LE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	O	6.5	0.45	342	Claro	24.3		0.98	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m ²))				
1	O	2.3	3.40	0.04	32.6			73.37	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	11.3	1.49	490	Intermedio	23.6			-7.41	
Cerramientos interiores									

UNIVERSITAS Miguel Hernández		MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES			E.P.S.ORIHUELA	
TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Teq. (°C)		
Pared interior	17.5	1.87	141	25.2		
Pared interior	24.7	1.82	118	25.4		37.85
Hueco interior	1.6	1.75		26.3		63.28 6.44
Total estructural						174.51
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	6	30.05	54.02		180.28	324.15
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	191.37	0.90				173.04
Instalaciones y otras cargas						106.64
Cargas interiores					180.28	586.40
Cargas interiores totales						766.69
Cargas debidas a la propia instalación				3.0 %		22.83
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81 Cargas internas totales					180.28	783.74
Potencia térmica interna total						964.02
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
253.3						726.61 317.94
Cargas de ventilación					726.61	317.94
Potencia térmica de ventilación total						1044.55
Potencia térmica					906.89	1101.68
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE	11.3 m ²	178.4 kcal/(h·m ²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2008.6 kcal/h	

2.2.- Calefacción

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
despacho2 (Despacho)		Planta baja - despacho2			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores					
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color
Fachada	O	8.8	0.45	342	Claro
					71.90
Ventanas exteriores					
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))		
1	O	0.8	3.79		
					51.28
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	7.9	1.97	490	Intermedio	
					257.17
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
Solera	7.9	0.28	373		
					29.18
Cerramientos interiores					

UNIVERSITAS Miguel Hernández		MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA
		TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO		
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	30.6	1.82	118	457.57
Hueco interior	1.7	1.75		23.97
Total estructural				891.07
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	44.55
Cargas internas totales				935.62
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
39.7				180.94
Potencia térmica de ventilación total				180.94
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.9 m ²		140.5 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	1116.6 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
oficina 1 (Oficinas)		Planta baja - oficina 1					
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)		
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color		
Fachada	E	16.8	0.45	342	Claro		
Fachada	N	16.6	0.45	342	Claro		
						137.12 147.78	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))				
1	E	2.3	3.40				
1	N	2.3	3.40				
						137.97 150.51	
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color			
Tejado	26.3	1.97	490	Intermedio			
							851.03
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)				
Solera	26.3	0.28	373				
						96.55	
Cerramientos interiores							

UNIVERSITAS Miguel Hernández		MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA
		TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO		
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	27.0	1.82	118	403.98
Pared interior	9.2	1.87	141	141.21
Hueco interior	1.7	1.75		23.97
Total estructural				2090.13
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	104.51
Cargas internas totales				2194.63
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
131.5				598.76
Potencia térmica de ventilación total				598.76
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE	26.3 m ²	106.2 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2793.4 kcal/h

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
direccion (Despacho)		Planta baja - direccion				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Fachada	S	16.6	0.45	342	Claro	
Fachada	E	16.1	0.45	342	Claro	123.15 131.38
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))			
1	S	2.3	3.40			125.43
1	E	2.3	3.40			137.97
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color		
Tejado	25.3	1.97	490	Intermedio		819.66
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)			
Solera	25.3	0.28	373		92.99	
Cerramientos interiores						

UNIVERSITAS Miguel Hernández		MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA
		TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO		
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	32.2	1.82	118	481.36
Hueco interior	5.0	1.75		71.92
Total estructural				1983.86
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	99.19
Cargas internas totales				2083.06
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m ³ /h)				
126.6				576.65
Potencia térmica de ventilación total				576.65
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE	25.3 m ²	105.0 kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2659.7 kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
sala reuniones (Sala de reuniones)		Planta baja - sala reuniones			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 4.6 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores					
Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color
Fachada	O	6.5	0.45	342	Claro
					53.28
Ventanas exteriores					
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))		
1	O	2.3	3.40		
					137.97
Cubiertas					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)	Color	
Tejado	11.3	1.97	490	Intermedio	
					364.41
Forjados inferiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
Solera	11.3	0.28	373		
					41.34
Cerramientos interiores					
Tipo	Superficie (m ²)	U (kcal/(h·m ² °C))	Peso (kg/m ²)		
Pared interior	17.5	1.87	141		
Pared interior	24.7	1.82	118		
Hueco interior	1.6	1.75			
					268.24
					368.95
					23.36

 UNIVERSITAS <i>Miguel</i> Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA			
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO					
Total estructural			1257.55			
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso		5.0 %	62.88			
Cargas internas totales			1320.43			
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m ³ /h)						
253.3			1153.59			
Potencia térmica de ventilación total			1153.59			
POTENCIA	TÉRMICA	POR	219.8	POTENCIA	TÉRMICA	2474.0
SUPERFICIE 11.3 m ²			kcal/(h·m ²)	TOTAL :		kcal/h



3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Planta baja - despacho2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
despacho2	Planta baja	120.73	266.35	318.44	398.70	450.78	39.73	45.62	152.18	75.89	444.32	602.96
Total							39.7					
Carga total simultánea											603.0	

Conjunto: Planta baja - direccion												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
direccion	Planta baja	182.42	830.76	987.01	1043.58	1199.82	126.61	158.93	522.15	68.00	1202.51	1721.97
Total							126.6					
Carga total simultánea											1722.0	

Conjunto: Planta baja - oficina 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m ³ /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
oficina 1	Planta baja	199.41	864.60	1020.84	1095.93	1252.17	131.46	150.97	503.59	66.78	1246.89	1755.76
Total							131.5					
Carga total simultánea												1755.8

Conjunto: Planta baja - sala reuniones												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m ³ /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
sala reuniones	Planta baja	174.51	586.40	766.69	783.74	964.02	253.28	317.94	1044.55	178.43	1101.68	2008.57
Total							253.3					
Carga total simultánea												2008.6

Calefacción

Conjunto: Planta baja - despacho2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
despacho2	Planta baja	935.62	39.73	180.94	140.53	1116.56
Total			39.7			
Carga total simultánea						1116.6

Conjunto: Planta baja - direccion						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
direccion	Planta baja	2083.06	126.61	576.65	105.04	2659.71
Total			126.6			
Carga total simultánea						2659.7

Conjunto: Planta baja - oficina 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
oficina 1	Planta baja	2194.63	131.46	598.76	106.24	2793.39
Total			131.5			
Carga total simultánea						2793.4

Conjunto: Planta baja - sala reuniones						
Recinto	Planta	Carga interna sensible	Ventilación		Potencia	

		(kcal/h)	Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
sala reuniones	Planta baja	1320.43	253.28	1153.59	219.78	2474.02
Total			253.3			
Carga total simultánea						2474.0

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Planta baja - despacho2	76.3	603.0
Planta baja - direccion	68.0	1722.0
Planta baja - oficina 1	66.7	1755.8
Planta baja - sala reuniones	177.8	2008.6

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Planta baja - despacho2	141.3	1116.6
Planta baja - direccion	105.2	2659.7
Planta baja - oficina 1	106.2	2793.4
Planta baja - sala reuniones	218.9	2474.0

ANEXO XII: CLIMATIZACION

INDICE

1. Exigencia de bienestar e higiene
2. Exigencia de eficiencia energética
3. Exigencia de seguridad



1.- Exigencia de bienestar e higiene

1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Despacho	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala de reuniones	24	21	50

1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
	Almacén / Archivo	
	Aseo de planta	
Despacho	IDA 2	No
Oficinas	IDA 2	No
Sala de reuniones	IDA 2	No

1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Despacho	AE 1
Oficinas	AE 1
Sala de reuniones	AE 1

1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

2.- Exigencia de eficiencia energética

2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

2.1.2.- Cargas térmicas

2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Planta baja - despacho2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
despacho2	Planta baja	120.73	266.35	318.44	398.70	450.78	39.73	45.62	152.18	75.89	444.32	602.96
Total							39.7					
Carga total simultánea												603.0

Conjunto: Planta baja - direccion												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
direccion	Planta baja	182.42	830.76	987.01	1043.58	1199.82	126.61	158.93	522.15	68.00	1202.51	1721.97
Total							126.6					
Carga total simultánea												1722.0

Conjunto: Planta baja - oficina 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
oficina 1	Planta baja	199.41	864.60	1020.84	1095.93	1252.17	131.46	150.97	503.59	66.78	1246.89	1755.76
Total							131.5					
Carga total simultánea												1755.8

Conjunto: Planta baja - sala reuniones												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		

		Estructur al (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensib le (kcal/h)	Total (kcal/ h)	Caud al (m³/h)	Sensib le (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²)	Sensib le (kcal/h)	Total (kcal/ h)
sala reuniones	Planta baja	174.51	586.40	766.69	783.74	964.0 2	253.2 8	317.94	1044.55	178.43	1101.6 8	2008. 57
Total							253.3					
Carga total simultánea												2008. 6

Calefacción

Conjunto: Planta baja - despacho2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
despacho2	Planta baja	935.62	39.73	180.94	140.53	1116.56
Total			39.7			
Carga total simultánea						1116.6

Conjunto: Planta baja - direccion						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
direccion	Planta baja	2083.06	126.61	576.65	105.04	2659.71
Total			126.6			
Carga total simultánea						2659.7

Conjunto: Planta baja - oficina 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)

Conjunto: Planta baja - oficina 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
oficina 1	Planta baja	2194.63	131.46	598.76	106.24	2793.39
Total			131.5			
Carga total simultánea						2793.4

Conjunto: Planta baja - sala reuniones						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
sala reuniones	Planta baja	1320.43	253.28	1153.59	219.78	2474.02
Total			253.3			
Carga total simultánea						2474.0

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta baja - despacho2	0.29	0.34	0.44	0.49	0.57	0.62	0.70	0.70	0.61	0.52	0.37	0.31
Planta baja - oficina 1	1.01	1.15	1.39	1.49	1.70	1.80	2.04	2.03	1.80	1.59	1.19	1.04

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta baja - direccion	1.05	1.18	1.40	1.49	1.68	1.77	2.00	2.00	1.80	1.60	1.22	1.07
Planta baja - sala reuniones	1.24	1.39	1.61	1.71	1.95	1.97	2.33	2.33	2.08	1.85	1.41	1.24

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta baja - despacho2	1.30	1.30	1.30
Planta baja - oficina 1	3.24	3.24	3.24
Planta baja - direccion	3.09	3.09	3.09
Planta baja - sala reuniones	2.87	2.87	2.87

2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

2.2.1.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.2.2.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
----------------------	--------------------

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja - despacho2	THM-C1
Planta baja - oficina 1	THM-C1
Planta baja - direccion	THM-C1
Planta baja - sala reuniones	THM-C1

2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Sistema de expansión directa

Equipos	Referencia
---------	------------

Equipos	Referencia
Tipo 1	<p>Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, con tecnología Hyper Inverter, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SCM 80 ZJ "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES o similar", potencia frigorífica nominal 8 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 9,3 kW (temperatura de bulbo seco 7°C), EER (calificación energética) 3,7 (clase A), COP (coeficiente energético) 4,12 (clase A), con compresor Inverter, de 750x880x340 mm, nivel sonoro 54 dBA y caudal de aire 3360 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio)</p>
Tipo 2	<p>Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRK 35 ZJ "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES o similar", potencia frigorífica nominal 3,5 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 22 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 606 m³/h, con filtro enzimático y filtro desodorizante, control inalámbrico y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio)</p>
Tipo 3	<p>Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SRK 20 ZJ "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES o similar", potencia frigorífica nominal 2 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 3 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 21 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 468 m³/h, con filtro enzimático y filtro desodorizante, control inalámbrico y posibilidad de integración en un sistema domótico KNX/EIB a través de un interface (no incluido en este precio)</p>

3.- Exigencia de seguridad

3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia (kW)	térmica	nominal	Calor	Frio
			DN (mm)	DN (mm)
P < 70			15	20
70 < P < 150			20	25

Potencia (kW)	térmica	nominal	Calor	Frio
			DN (mm)	DN (mm)
150 < P < 400			25	32
400 < P			32	40

3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia (kW)	térmica	nominal	Calor	Frio
			DN (mm)	DN (mm)
P < 70			20	25
70 < P < 150			25	32
150 < P < 400			32	40
400 < P			40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

3.2.4.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

 UNIVERSITAS <i>Miguel</i> Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.



Multi Split 2x1, 3x1, 4x1 Inverter Bomba de calor

Series SRK-ZJ / Multi Split pared



Ud. Interior				SRK20ZJ	SRK25ZJ	SRK35ZJ	SRK50ZJ	SRK60ZJX
Capacidad	Frio	Nominal	kW	2	2,5	3,5	5	6
			Kcal/h	1.800	2.150	3.050	4.300	5.200
	Calor	Nominal	kW	3	3,4	4,5	5,8	6,8
			Kcal/h	2.580	3.000	3.900	5.000	5.850
Nivel sonoro (velocidad baja)			dB (A)	21	21	22	26	26
Dimensiones (alto x ancho x fondo)			mm	294 x 798 x 229				309 x 890 x 220
Peso			Kg	9,5				15
Caudal de Aire			m³/h	588	636	768	810	1.020
Tubería de refrigerante	Línea de líquido	Pulgadas	1/4"					
	Línea de Gas		3/8"			1/2"		
Filtro			Alergénico y Desodorizante fotocatalítico					

Opcional: Posibilidad de mando por cable RC-E4 con el adaptador SC-BIKN-E



Series FDTC-VD / Multi Split cassette 600 x 600 mm.



Ud. Interior				FDTC 25 VD	FDTC 35 VD	FDTC 50 VD	FDTC 60 VD
Capacidad	Frio	Nominal	kW	2,5	3,5	5,0	6
			Kcal/h	2.150	3.010	4.300	5.160
	Calor	Nominal	kW	3,4	4,5	5,8	6,8
			Kcal/h	2.924	3.870	5.000	5.848
Nivel sonoro (velocidad baja)			dB (A)	29	30	30	30
Dimensiones (alto x ancho x fondo)	Unidad	mm	248 x 570 x 570				
	Panel		35 x 700 x 700				
Peso	Unidad	Kg	15				
	Panel		3,5				
Caudal de aire			m³/h	570	600	690	810
Tubería de refrigerante	Línea de líquido	Pulgadas	1/4"				
	Línea de Gas		3/8"			1/2"	
Bomba de drenaje			Incluida				
Filtro			lavable de larga duración				

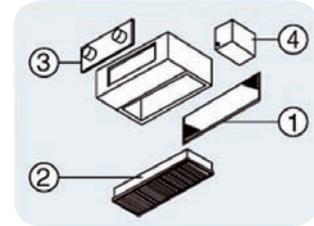
Opcional: Posibilidad de mando inalámbrico RCN-TC-24W-ER



Series SRR-Z Multi Split conductos



Mando inalámbrico incluido de serie
Posibilidad de mando por cable RC-E4 con el adaptador SC-BIKN-E)



Opcionales:



Filtro de aire (RBF12)



Retorno inferior (RTS12)



Salida de aire circular (RFJ22)



Bomba de drenaje (RDU12E)

Ud. Interior				SRR 25 Z	SRR 35 Z	SRR 50 Z	SRR 60 Z	
Capacidad	Frio	Nominal	kW	2,5	3,5	5,0	6,0	
			Kcal/h	2.150	3.050	4.300	5.160	
	Calor	Nominal	kW	3,4	4,5	5,8	6,8	
			Kcal/h	2.950	3.900	5.000	5.900	
Nivel sonoro (velocidad baja)			dB (A)	29	30	33	35	
Dimensiones (alto x ancho x fondo)			mm	230 x 740 x 455				
Peso			Kg	22		23		
Caudal de aire	Modo Frio (Velocidad alta)	m³/h	510	540	630	750		
Presión estática	Modo Frio	Pa (mm.c.a)	25 (2,5)	30 (3)	45 (4,5)	60 (6)		
Tubería de refrigerante	Línea de líquido	Pulgadas	1/4"					
	Línea de Gas		3/8"		1/2"			
Filtro			de PVC					

Opcionales: Filtro de aire (RBF12), Bomba de drenaje (RDU12E), Retorno inferior (RTS12), Salida de aire circular (RFJ22)



Series SRF-ZJX/Multi Split suelo



Mando inalámbrico incluido de serie

Filtro Enzimático



Filtro Desodorizante



Ud. Interior				SRF25ZJX	SRF35ZJX	SRF50ZJX
Capacidad	Frio	Nominal	kW	2,5	3,5	5,0
			Kcal/h	2.150	3.050	4.300
	Calor	Nominal	kW	3,4	4,5	5,8
			Kcal/h	2.950	3.900	5.000
Nivel sonoro (velocidad baja)			dB (A)	28	30	
Dimensiones (alto x ancho x fondo)			mm	600 x 860 x 238		
Peso			Kg	18	19	
Caudal de aire		m³/h	630	642	720	
Tubería de refrigerante	Línea de líquido	Pulgadas	1/4"			
	Línea de Gas		3/8"		1/2"	
Filtro			Enzimático			
			Desodorizante			

Opcional: Posibilidad de mando por cable RC-E4 con el adaptador SC-BIKN-E





SCM40, 45, 50, 60ZJ



SCM71, 80ZJ

Series SCM-ZJ / Multi Split pared, cassette, conductos y suelo Inverter Bomba de calor 2x1, 3x1, 4x1

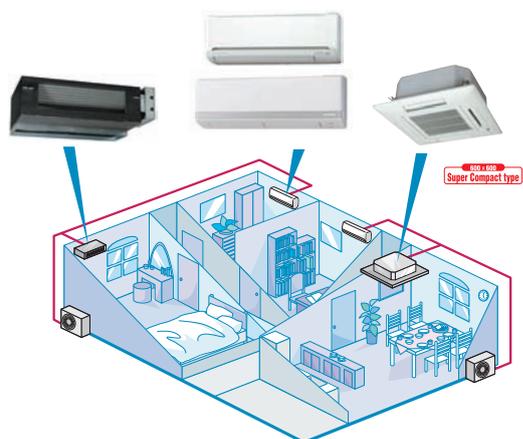
Ud. Exterior			SCM 40 ZJ	SCM 45 ZJ	SCM 50 ZJ	SCM 60 ZJ	SCM 71 ZJ	SCM 80 ZJ	
Nº de unidades a conectar (1)			2 x 1		3 x 1		4 x 1		
Alimentación eléctrica de la ud. Exterior			I - 220 V. 50 Hz.						
Capacidad	Frío	mín. - nom. - máx.	kW	1,8 - 4,0 - 5,9	1,8 - 4,5 - 6,4	1,8 - 5,0 - 7,1	1,8 - 6,0 - 7,5	1,8 - 7,1 - 8,8	1,8 - 8,0 - 9,2
			Kcal/h	1.550 - 3.500 - 5.075	1.550 - 3.900 - 5.505	1.550 - 4.300 - 6.100	1.550 - 5.200 - 6.450	1.550 - 6.100 - 7.570	1.550 - 6.900 - 7.915
	Calor	mín. - nom. - máx.	kW	1,4 - 4,5 - 6,9	1,4 - 5,6 - 7,4	1,4 - 6,0 - 7,5	1,5 - 6,8 - 7,8	1,5 - 8,6 - 9,4	1,5 - 9,3 - 9,8
			Kcal/h	1.205 - 3.900 - 5.935	1.205 - 4.850 - 6.365	1.205 - 5.160 - 6.450	1.290 - 5.850 - 6.710	1.290 - 7.395 - 8.085	1.290 - 8.050 - 8.430
Consumo eléctrico total	Frío	mín. - nom. - máx.	kW	0,49 - 0,84 - 1,90	0,49 - 1,04 - 2,14	0,5 - 1,08 - 2,15	0,5 - 1,43 - 2,39	0,48 - 1,74 - 2,75	0,48 - 2,16 - 2,83
	Calor			0,47 - 0,90 - 2,3	0,47 - 1,2 - 2,57	0,48 - 1,31 - 2,58	0,6 - 1,51 - 3,0	0,6 - 2,0 - 3,35	0,60 - 2,26 - 3,43
Intensidad nominal	Frío		A	3,9	4,8	5	6,8	8	9,9
	Calor			4,1	5,5	6	7,1	9,2	10,4
Intensidad máxima de arranque			A	-					
EER (Calificación Energética)	Frío			4,76	4,33	4,63	4,2	4,08	3,7
COP (Coeficiente Energético)	Calor			5	4,67	4,58	4,5	4,3	4,12
Etiqueta de identificación energética	Frío			A	A	A	A	A	A
	Calor			A	A	A	A	A	A
Nivel sonoro (velocidad baja)	Frío		dB (A)	47	47	49	50	52	54
	Calor			48	49	52	52	54	54
Dimensiones (alto x ancho x fondo)			mm	640 x 850 x 290			750 x 880 x 340		
Peso			Kg	47		48	49	62	
Caudal de Aire			m ³ /h	2.400		2.460	2.520	3.360	
Tubería de refrigerante	Línea de líquido	Pulgadas		1/4" x 2		1/4" x 3		1/4" x 4	
	Línea de Gas (2)			3/8" x 2		3/8" x 3		3/8" x 4	
Nº de hilos de interconexión (sección en mm ²) (3)				(3 + T) x 1,5					
Refrigerante				R410A					
Precarga de refrigerante	Kg			2		2,5		3,15	
	Longitud de línea que cubre la carga	mtrs.		30		40			
Carga adicional de refrigerante			grs/m de línea frigorífica	-		20		20	
Unidades interiores compatibles	SRK			20, 25, 35		20, 25, 35, 50		20, 25, 35, 50, 60	
	FDTC			25, 35		25, 35, 50		25, 35, 50, 60	
	SRR			25, 35		25, 35, 50		25, 35, 50, 60	
	SRF			25, 35		25, 35, 50		25, 35, 50	
Alimentación eléctrica a las unidades exteriores			mm ²	(2x4) + T					

Notas:

(1) Cantidad de unidades interiores mínima a conectar, consultar tabla (pág. 36)

(2) Con adaptadores para transformar de 3/8" a 1/2" .

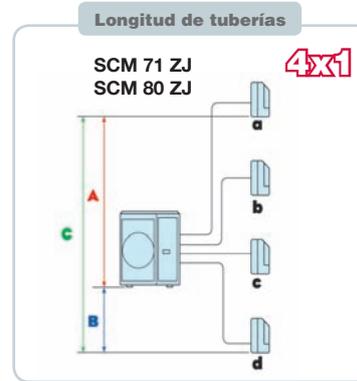
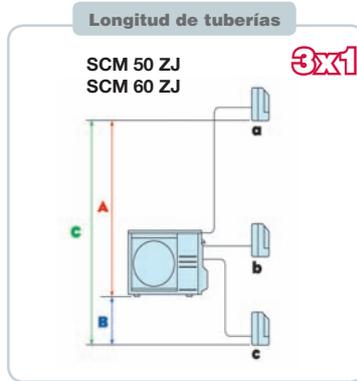
(3) T: cable de tierra. Sección de cables de interconexión: 1,5 mm²



Multi Split pared, cassette y conductos Inverter Bomba de calor 2x1, 3x1, 4x1

- Reducido tamaño del split cassette **600 x 600 mm.** para techo modular.
- Unidades de conducto de perfil muy bajo: **230 mm.**
- **Tecnología Inverter:** mayor rendimiento y menor consumo energético.
- Máxima eficiencia energética: **Clase A.**
- **Mínimo nivel sonoro.**
- Programador on/off en un período de 24 h.
- Incluye un mando por cada unidad. Posibilidad de control por cable para unidades interiores SRK, SRR y SRF. (FDT incluido de serie).
- **Control de condensación incluido de serie:** permite funcionar en modo frío con una temperatura exterior inferior a 0°C hasta un máximo de -15°C.
- **Sistema Domótico:** Equipos compatibles con el sistema KXN/EIB a través de interface domótico no incluido de serie en el equipo. Consultar.

Multi Split 2x1, 3x1, 4x1 Inverter Bomba de calor



Longitudes máximas recomendadas

		SCM 40 ZJ	SCM 45 ZJ	SCM 50 ZJ	SCM 60 ZJ	SCM 71 ZJ	SCM 80 ZJ
Longitud Máx. entre ud. exterior y ud. interior		25	25	25	25	25	25
Longitud Total		(a+b)= 30	(a+b)= 30	(a+b+c)= 40	(a+b+c)= 40	(a+b+c+d)= 70	(a+b+c+d)= 70
Distancia en vertical	Cota A	15	15	15	15	20	20
Distancia en vertical	Cota B	15	15	15	15	20	20
Distancia entre unidades interiores	Cota C	25	25	25	25	25	25

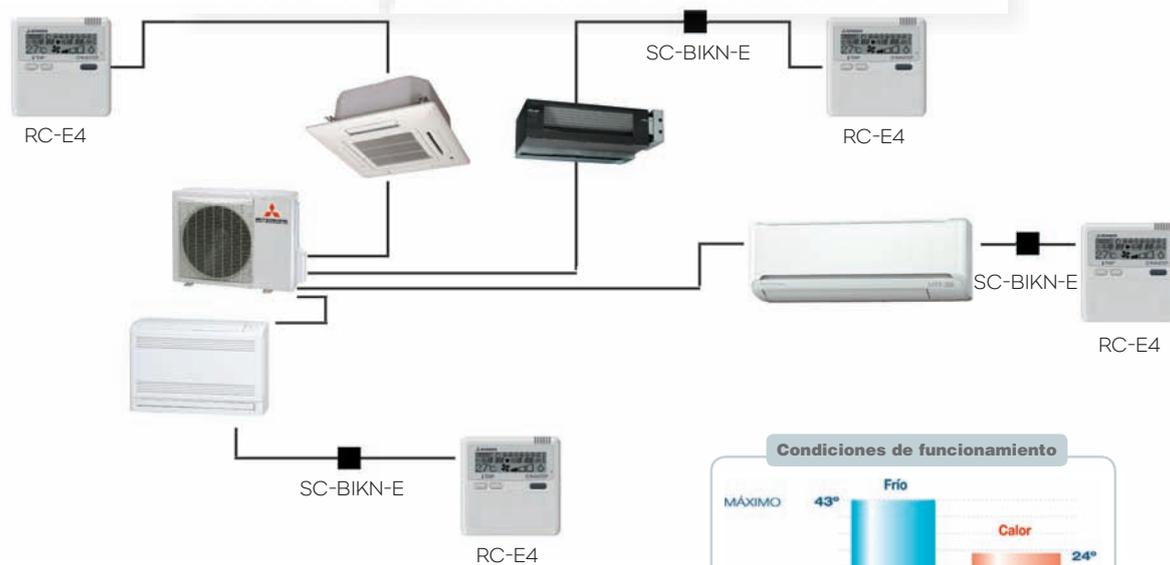
■ Versatilidad de sistemas de control

Los sistemas de control de las series Multi-split cassette, conductos, pared y suelo son muy versátiles y se adaptan a cada necesidad concreta:

- **Control inalámbrico** individual para los modelos SRK, SRR y SRF de serie.
- Un **Control por cable** individual para el modelo FDTC de serie (I)

(I) Para otro modelo de mando diferente al incluido de serie, solicitarlo al realizar su pedido.

Para los modelos SRK-ZJ (Split pared), SRR-ZJ (Split conductos) y SRF-ZJX (Split suelo) es necesario el adaptador SC-BIKN-E (240,00€).



Según las condiciones de la norma ISO-T1, JIS C9612

	Número de unidades interiores a conectar					
	SCM40ZJ	SCM45ZJ	SCM50ZJ	SCM60ZJ	SCM71ZJ	SCM80ZJ
Mín.	2	2	2	2	2	2
Máx.	2	2	3	3	4	4

Series SCM 40 ZJ Multi-split 2x1

Combinaciones SCM 40 ZJ / Ciclo de Refrigeración

Combinación unidades interiores		Capacidad de refrigeración (kW)					Consumo (W)		
		Capacidad de refrigeración (kW)		Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	2,0	-	1,8	2,0	2,7	490	560	880
	25	2,5	-	1,8	2,5	3,2	490	710	1040
	35	3,5	-	1,8	3,5	3,7	490	1030	1200
Combinación 2	20 + 20	2,00	2,00	3,0	4,0	5,6	560	880	1750
	20 + 25	2,00	2,50	3,0	4,5	5,8	560	1090	1900
	20 + 35	1,89	3,31	3,0	5,2	5,8	560	1500	1900
	25 + 25	2,50	2,50	3,0	5,0	5,8	560	1340	1900
	25 + 35	2,17	3,03	3,0	5,2	5,8	560	1500	1900

6
m

Series SCM 40 ZJ Multi-split 2x1

Combinaciones SCM 40 ZJ / Ciclo de Calefacción

Combinación unidades interiores		Capacidad de calefacción (kW)					Consumo (W)		
		Capacidad de calefacción (kW)		Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	3,0	-	1,4	3,0	3,5	470	900	1070
	25	3,4	-	1,4	3,4	4,0	470	1070	1210
	35	4,5	-	1,4	4,5	4,8	470	1340	1450
Combinación 2	20 + 20	2,25	2,25	2,0	4,5	6,7	530	930	2300
	20 + 25	2,49	3,11	2,0	5,6	6,7	530	1240	2300
	20 + 35	2,11	3,69	2,0	5,8	6,7	530	1330	2300
	25 + 25	2,90	2,90	2,0	5,8	6,7	530	1330	2300
	25 + 35	2,42	3,38	2,0	5,8	6,7	530	1330	2300

Series SCM 45 ZJ Multi-split 2x1

Combinaciones SCM 45 ZJ / Ciclo de Refrigeración

Combinación unidades interiores		Capacidad de refrigeración (kW)					Consumo (W)		
		Capacidad de refrigeración (kW)		Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	2,0	-	1,8	2,0	2,7	490	560	880
	25	2,5	-	1,8	2,5	3,2	490	710	1040
	35	3,5	-	1,8	3,5	3,7	490	1030	1200
Combinación 2	20 + 20	2,00	2,00	3,0	4,0	5,6	560	880	1750
	20 + 25	2,00	2,50	3,0	4,5	5,8	560	1090	1900
	20 + 35	2,00	3,50	3,0	5,5	6,2	560	1560	2110
	25 + 25	2,50	2,50	3,0	5,0	6,1	560	1340	2050
	25 + 35	2,42	3,38	3,0	5,8	6,3	560	1820	2140
	35 + 35	2,90	2,90	3,0	5,8	6,3	560	1820	2140

Series SCM 45 ZJ Multi-split 2x1

Combinaciones SCM 45 ZJ / Ciclo de Calefacción

Combinación unidades interiores		Capacidad de calefacción (kW)					Consumo (W)		
		Capacidad de calefacción (kW)		Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	3,0	-	1,4	3,0	3,5	470	900	1070
	25	3,4	-	1,4	3,4	4,0	470	1070	1210
	35	4,5	-	1,4	4,5	4,8	470	1340	1450
Combinación 2	20 + 20	2,25	2,25	2,0	4,5	7,2	530	930	2570
	20 + 25	2,49	3,11	2,0	5,6	7,2	530	1240	2570
	20 + 35	2,36	4,14	2,0	6,5	7,2	530	1550	2570
	25 + 25	3,25	3,25	2,0	6,5	7,2	530	1550	2570
	25 + 35	2,71	3,79	2,0	6,5	7,2	530	1550	2570
	35 + 35	3,25	3,25	2,0	6,5	7,2	530	1550	2570

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

2x1

Series SCM 50 ZJ Multi-split 3x1

Combinaciones SCM 50 ZJ / Ciclo de Refrigeración

Combinación unidades interiores		Capacidad de refrigeración (kW)						Consumo (W)		
		Capacidad de refrigeración (kW)			Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	2,0	-	-	1,8	2,0	2,7	500	580	900
	25	2,5	-	-	1,8	2,5	3,2	500	760	1070
	35	3,5	-	-	1,8	3,5	3,7	500	1140	1230
	50	5,0	-	-	1,8	5,0	5,3	500	1790	2000
Combinación 2	20 + 20	2,00	2,00	-	3,0	4,0	5,6	570	950	1800
	20 + 25	1,91	2,39	-	3,0	4,3	5,8	570	1110	1980
	20 + 35	1,82	3,18	-	3,0	5,0	6,1	570	1490	2070
	20 + 50	1,71	4,29	-	3,0	6,0	6,3	570	2040	2150
	25 + 25	2,35	2,35	-	3,0	4,7	6,1	570	1320	2070
	25 + 35	2,21	3,09	-	3,0	5,3	6,3	570	1660	2150
	25 + 50	2,00	4,00	-	3,0	6,0	6,3	570	2040	2150
	35 + 35	3,00	3,00	-	3,0	6,0	6,3	570	2040	2150
Combinación 3	20 + 20 + 20	1,67	1,67	1,67	3,4	5,0	6,9	690	1120	2150
	20 + 20 + 25	1,60	1,60	2,00	3,4	5,2	6,9	690	1200	2150
	20 + 20 + 35	1,49	1,49	2,61	3,4	5,6	6,9	690	1370	2150
	20 + 25 + 25	1,54	1,93	1,93	3,4	5,4	6,9	690	1300	2150
	20 + 25 + 35	1,45	1,81	2,54	3,4	5,8	6,9	690	1470	2150
	25 + 25 + 25	1,87	1,87	1,87	3,4	5,6	6,9	690	1370	2150
	25 + 25 + 35	1,76	1,76	2,47	3,4	6,0	6,9	690	1540	2150

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

Series SCM 50 ZJ Multi-split 3x1

Combinaciones SCM 50 ZJ / Ciclo de Calefacción

Combinación unidades interiores		Capacidad de calefacción (kW)						Consumo (W)		
		Capacidad de calefacción (kW)			Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	3,0	-	-	1,4	3,0	3,5	480	1020	1100
	25	3,4	-	-	1,4	3,4	4,0	480	1180	1240
	35	4,5	-	-	1,4	4,5	4,8	480	1470	1490
	50	5,8	-	-	1,4	5,8	6,0	480	1910	2260
Combinación 2	20 + 20	2,95	2,95	-	2,0	5,9	7,0	540	1510	2580
	20 + 25	2,67	3,33	-	2,0	6,0	7,0	540	1560	2580
	20 + 35	2,29	4,01	-	2,0	6,3	7,0	540	1650	2580
	20 + 50	1,89	4,71	-	2,0	6,6	7,0	540	1740	2580
	25 + 25	3,05	3,05	-	2,0	6,1	7,0	540	1590	2580
	25 + 35	2,67	3,73	-	2,0	6,4	7,0	540	1680	2580
	25 + 50	2,20	4,40	-	2,0	6,6	7,0	540	1740	2580
	35 + 35	3,30	3,30	-	2,0	6,6	7,0	540	1740	2580
Combinación 3	20 + 20 + 20	2,00	2,00	2,00	3,0	6,0	7,3	600	1340	2580
	20 + 20 + 25	1,91	1,91	2,38	3,0	6,2	7,3	600	1430	2580
	20 + 20 + 35	1,76	1,76	3,08	3,0	6,6	7,3	600	1600	2580
	20 + 25 + 25	1,83	2,29	2,29	3,0	6,4	7,3	600	1510	2580
	20 + 25 + 35	1,70	2,13	2,98	3,0	6,8	7,3	600	1660	2580
	25 + 25 + 25	2,20	2,20	2,20	3,0	6,6	7,3	600	1600	2580
	25 + 25 + 35	2,06	2,06	2,88	3,0	7,0	7,3	600	1730	2580

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

3x1

Series SCM 60 ZJ Multi-split 3x1

Combinaciones SCM 60 ZJ / Ciclo de Refrigeración

Combinación unidades interiores		Capacidad de refrigeración (kW)						Consumo (W)		
		Capacidad de refrigeración (kW)			Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	2,0	-	-	1,8	2,0	2,7	500	570	950
	25	2,5	-	-	1,8	2,5	3,2	500	760	1080
	35	3,5	-	-	1,8	3,5	3,7	500	1150	1240
	50	5,0	-	-	1,8	5,0	5,6	500	1860	2100
	60	6,0	-	-	1,8	6,0	6,1	500	2350	2370
Combinación 2	20 + 20	2,00	2,00	-	3,0	4,0	5,6	570	800	1750
	20 + 25	2,00	2,50	-	3,0	4,5	5,8	570	1050	1910
	20 + 35	1,93	3,37	-	3,0	5,3	6,1	570	1620	2110
	20 + 50	1,89	4,71	-	3,0	6,6	6,8	570	2330	2390
	20 + 60	1,68	5,03	-	3,0	6,7	6,8	570	2370	2390
	25 + 25	2,45	2,45	-	3,0	4,9	6,1	570	1340	2110
	25 + 35	2,42	3,38	-	3,0	5,8	6,4	570	1920	2270
	25 + 50	2,23	4,47	-	3,0	6,7	6,8	570	2370	2390
	25 + 60	1,97	4,73	-	3,0	6,7	6,8	570	2370	2390
	35 + 35	3,30	3,30	-	3,0	6,6	6,8	570	2330	2390
	35 + 50	2,76	3,94	-	3,0	6,7	6,8	570	2370	2390
	35 + 60	2,47	4,23	-	3,0	6,7	6,8	570	2370	2390
	50 + 50	3,35	3,35	-	3,0	6,7	6,8	570	2370	2390
50 + 60	3,05	3,65	-	3,0	6,7	6,8	570	2370	2390	
Combinación 3	20 + 20 + 20	1,90	1,90	1,90	3,6	5,7	7,3	690	1430	2390
	20 + 20 + 25	1,82	1,82	2,27	3,6	5,9	7,3	690	1450	2390
	20 + 20 + 35	1,60	1,60	2,80	3,6	6,0	7,3	690	1470	2390
	20 + 20 + 50	1,40	1,40	3,50	3,6	6,3	7,3	690	1520	2390
	20 + 20 + 60	1,28	1,28	3,84	3,6	6,4	7,3	690	1540	2390
	20 + 25 + 25	1,69	2,11	2,11	3,6	5,9	7,3	690	1450	2390
	20 + 25 + 35	1,53	1,91	2,67	3,6	6,1	7,3	690	1500	2390
	20 + 25 + 50	1,35	1,68	3,37	3,6	6,4	7,3	690	1540	2390
	20 + 25 + 60	1,26	1,57	3,77	3,6	6,6	7,3	690	1560	2390
	20 + 35 + 35	1,40	2,45	2,45	3,6	6,3	7,3	690	1520	2390
	20 + 35 + 50	1,26	2,20	3,14	3,6	6,6	7,3	690	1560	2390
	25 + 25 + 25	2,00	2,00	2,00	3,6	6,0	7,3	690	1470	2390
	25 + 25 + 35	1,79	1,79	2,51	3,6	6,1	7,3	690	1500	2390
	25 + 25 + 50	1,60	1,60	3,20	3,6	6,4	7,3	690	1540	2390
	25 + 25 + 60	1,52	1,52	3,65	3,6	6,7	7,3	690	1580	2390
	25 + 35 + 35	1,68	2,36	2,36	3,6	6,4	7,3	690	1540	2390
	25 + 35 + 50	1,52	2,13	3,05	3,6	6,7	7,3	690	1580	2390
35 + 35 + 35	2,20	2,20	2,20	3,6	6,6	7,3	690	1560	2390	

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

Series SCM 60 ZJ Multi-split 3x1

Combinaciones SCM 60 ZJ / Ciclo de Calefacción

Combinación unidades interiores		Capacidad de calefacción (kW)						Consumo (W)		
		Capacidad de calefacción (kW)			Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	3,0	-	-	1,5	3,0	3,5	600	970	1330
	25	3,4	-	-	1,5	3,4	4,0	600	1140	1510
	35	4,5	-	-	1,5	4,5	4,8	600	1480	1790
	50	5,8	-	-	1,5	5,8	6,1	600	1960	2310
	60	6,8	-	-	1,5	6,8	7,0	600	2250	2660
Combinación 2	20 + 20	3,00	3,00	-	2,1	6,0	7,0	630	1520	2100
	20 + 25	2,71	3,39	-	2,1	6,1	7,2	630	1600	2550
	20 + 35	2,36	4,14	-	2,1	6,5	7,3	630	1710	3000
	20 + 50	2,00	5,00	-	2,1	7,0	7,3	630	1940	3000
	20 + 60	1,78	5,33	-	2,1	7,1	7,3	630	1980	3000
	25 + 25	3,15	3,15	-	2,1	6,3	7,3	630	1660	3000
	25 + 35	2,79	3,91	-	2,1	6,7	7,3	630	1790	3000
	25 + 50	2,37	4,73	-	2,1	7,1	7,3	630	1980	3000
	25 + 60	2,09	5,01	-	2,1	7,1	7,3	630	1980	3000
	35 + 35	3,50	3,50	-	2,1	7,0	7,3	630	1940	3000
	35 + 50	2,92	4,18	-	2,1	7,1	7,3	630	1980	3000
	35 + 60	2,62	4,48	-	2,1	7,1	7,3	630	1980	3000
	50 + 50	3,55	3,55	-	2,1	7,1	7,3	630	1980	3000
50 + 60	3,23	3,87	-	2,1	7,1	7,3	630	1980	3000	
Combinación 3	20 + 20 + 20	2,20	2,20	2,20	3,2	6,6	7,6	660	1380	3000
	20 + 20 + 25	2,06	2,06	2,58	3,2	6,7	7,6	660	1420	3000
	20 + 20 + 35	1,81	1,81	3,17	3,2	6,8	7,6	660	1540	3000
	20 + 20 + 50	1,56	1,56	3,89	3,2	7,0	7,6	660	1730	3000
	20 + 20 + 60	1,44	1,44	4,32	3,2	7,2	7,6	660	1900	3000
	20 + 25 + 25	1,94	2,43	2,43	3,2	6,8	7,6	660	1540	3000
	20 + 25 + 35	1,73	2,16	3,02	3,2	6,9	7,6	660	1590	3000
	20 + 25 + 50	1,49	1,87	3,74	3,2	7,1	7,6	660	1780	3000
	20 + 25 + 60	1,37	1,71	4,11	3,2	7,2	7,6	660	1900	3000
	20 + 35 + 35	1,56	2,72	2,72	3,2	7,0	7,6	660	1730	3000
	20 + 35 + 50	1,37	2,40	3,43	3,2	7,2	7,6	660	1900	3000
	25 + 25 + 25	2,27	2,27	2,27	3,2	6,8	7,6	660	1540	3000
	25 + 25 + 35	2,06	2,06	2,88	3,2	7,0	7,6	660	1730	3000
	25 + 25 + 50	1,80	1,80	3,60	3,2	7,2	7,6	660	1900	3000
	25 + 25 + 60	1,64	1,64	3,93	3,2	7,2	7,6	660	1900	3000
	25 + 35 + 35	1,87	2,62	2,62	3,2	7,1	7,6	660	1780	3000
	25 + 35 + 50	1,64	2,29	3,27	3,2	7,2	7,6	660	1900	3000
	35 + 35 + 35	2,40	2,40	2,40	3,2	7,2	7,6	660	1900	3000



* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

Combinación 4x1 SCM71ZJ

Combinaciones SCM 71 ZJ / Ciclo de Refrigeración

Combinación unidades interiores		Capacidad de refrigeración (kW)							Consumo (W)		
		Capacidad de refrigeración (kW)				Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Unidad D	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	2,0	-	-	-	1,8	2,0	2,7	480	530	950
	25	2,5	-	-	-	1,8	2,5	3,2	480	730	1080
	35	3,5	-	-	-	1,8	3,5	3,7	480	1120	1240
	50	5,0	-	-	-	1,8	5,0	5,8	480	1710	2100
	60	6,0	-	-	-	1,8	6,0	6,7	480	2140	2700
Combinación 2	20 + 20	2,00	2,00	-	-	3,0	4,0	5,8	550	930	1910
	20 + 25	2,00	2,50	-	-	3,0	4,5	6,1	550	1170	2060
	20 + 35	2,00	3,50	-	-	3,0	5,5	6,6	550	1590	2320
	20 + 50	1,94	4,86	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750
	20 + 60	1,70	5,10	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750
	25 + 25	2,50	2,50	-	-	3,0	5,0	6,5	550	1360	2270
	25 + 35	2,46	3,44	-	-	3,0	5,9	6,8	550	1780	2470
	25 + 50	2,27	4,53	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750
	25 + 60	2,00	4,80	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750
	35 + 35	3,40	3,40	-	-	3,0	6,8	7,2	550	2150	2680
	35 + 50	2,80	4,00	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750
	35 + 60	2,51	4,29	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750
	50 + 50	3,40	3,40	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750
50 + 60	3,09	3,71	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750	
60 + 60	3,40	3,40	-	-	3,0	6,8	7,3	550	2150	2750	
Combinación 3	20 + 20 + 20	2,00	2,00	2,00	-	3,7	6,0	7,8	670	1450	2750
	20 + 20 + 25	2,00	2,00	2,50	-	3,7	6,5	7,8	670	1630	2750
	20 + 20 + 35	1,84	1,84	3,22	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 20 + 50	1,53	1,53	3,83	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 20 + 60	1,38	1,38	4,14	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 25 + 25	1,94	2,43	2,43	-	3,7	6,8	7,8	670	1820	2750
	20 + 25 + 35	1,73	2,16	3,02	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 25 + 50	1,45	1,82	3,63	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 25 + 60	1,31	1,64	3,94	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 35 + 35	1,53	2,68	2,68	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 35 + 50	1,31	2,30	3,29	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 35 + 60	1,20	2,10	3,60	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	20 + 50 + 50	1,15	2,88	2,88	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	25 + 25 + 25	2,30	2,30	2,30	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	25 + 25 + 35	2,03	2,03	2,84	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	25 + 25 + 50	1,73	1,73	3,45	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	25 + 25 + 60	1,57	1,57	3,76	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	25 + 35 + 35	1,82	2,54	2,54	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	25 + 35 + 50	1,57	2,20	3,14	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
	25 + 35 + 60	1,44	2,01	3,45	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750
25 + 50 + 50	1,38	2,76	2,76	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750	
35 + 35 + 35	2,30	2,30	2,30	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750	
35 + 35 + 50	2,01	2,01	2,88	-	3,7	6,9	7,8	670	1910	2750	
Combinación 4	20 + 20 + 20 + 20	1,73	1,73	1,73	1,73	4,4	6,9	8,3	890	1750	2750
	20 + 20 + 20 + 25	1,62	1,62	1,62	2,03	4,4	6,9	8,3	890	1750	2750
	20 + 20 + 20 + 35	1,49	1,49	1,49	2,62	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 20 + 20 + 50	1,29	1,29	1,29	3,23	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 20 + 20 + 60	1,18	1,18	1,18	3,55	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 20 + 25 + 25	1,53	1,53	1,92	1,92	4,4	6,9	8,3	890	1790	2750
	20 + 20 + 25 + 35	1,42	1,42	1,78	2,49	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 20 + 25 + 50	1,23	1,23	1,54	3,09	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 20 + 25 + 60	1,14	1,14	1,42	3,41	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 20 + 35 + 35	1,29	1,29	2,26	2,26	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 20 + 35 + 50	1,14	1,14	1,99	2,84	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 25 + 25 + 25	1,49	1,87	1,87	1,87	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 25 + 25 + 35	1,35	1,69	1,69	2,37	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 25 + 25 + 50	1,18	1,48	1,48	2,96	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 25 + 35 + 35	1,23	1,54	2,16	2,16	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	20 + 35 + 35 + 35	1,14	1,99	1,99	1,99	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	25 + 25 + 25 + 25	1,78	1,78	1,78	1,78	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	25 + 25 + 25 + 35	1,61	1,61	1,61	2,26	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	25 + 25 + 25 + 50	1,42	1,42	1,42	2,84	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750
	25 + 25 + 35 + 35	1,48	1,48	2,07	2,07	4,4	7,1	8,3	890	1790	2750

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

Combinación 4x1 SCM71ZJ

Combinaciones SCM 71 ZJ / Ciclo de Calefacción

Combinación unidades interiores		Capacidad de calefacción (kW)							Consumo (W)		
		Capacidad de calefacción (kW)				Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Unidad D	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	3,0	-	-	-	1,5	3,0	3,5	600	1060	1330
	25	3,4	-	-	-	1,5	3,4	4,0	600	1220	1510
	35	4,5	-	-	-	1,5	4,5	4,8	600	1510	1790
	50	5,8	-	-	-	1,5	5,8	6,2	600	1950	2310
	60	6,8	-	-	-	1,5	6,8	7,1	600	2240	2660
Combinación 2	20 + 20	2,70	2,70	-	-	2,1	5,4	7,0	630	1370	1870
	20 + 25	2,62	3,28	-	-	2,1	5,9	7,3	630	1560	2130
	20 + 35	2,51	4,39	-	-	2,1	6,9	7,9	630	1950	2650
	20 + 50	2,34	5,86	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350
	20 + 60	2,05	6,15	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350
	25 + 25	3,20	3,20	-	-	2,1	6,4	7,7	630	1740	2480
	25 + 35	3,08	4,32	-	-	2,1	7,4	8,2	630	2130	2910
	25 + 50	2,73	5,47	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350
	25 + 60	2,41	5,79	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350
	35 + 35	4,10	4,10	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350
	35 + 50	3,38	4,82	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350
	35 + 60	3,02	5,18	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350
	50 + 50	4,10	4,10	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350
50 + 60	3,73	4,47	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350	
60 + 60	4,10	4,10	-	-	2,1	8,2	8,3	630	2490	3350	
Combinación 3	20 + 20 + 20	2,57	2,57	2,57	-	3,2	7,7	8,9	660	1870	3350
	20 + 20 + 25	2,46	2,46	3,08	-	3,2	8,0	8,9	660	1970	3350
	20 + 20 + 35	2,24	2,24	3,92	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 20 + 50	1,87	1,87	4,67	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 20 + 60	1,68	1,68	5,04	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 25 + 25	2,34	2,93	2,93	-	3,2	8,2	8,9	660	2030	3350
	20 + 25 + 35	2,10	2,63	3,68	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 25 + 50	1,77	2,21	4,42	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 25 + 60	1,60	2,00	4,80	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 35 + 35	1,87	3,27	3,27	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 35 + 50	1,60	2,80	4,00	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 35 + 60	1,46	2,56	4,38	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	20 + 50 + 50	1,40	3,50	3,50	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	25 + 25 + 25	2,80	2,80	2,80	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	25 + 25 + 35	2,47	2,47	3,46	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	25 + 25 + 50	2,10	2,10	4,20	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	25 + 25 + 60	1,91	1,91	4,58	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	25 + 35 + 35	2,21	3,09	3,09	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
	25 + 35 + 50	1,91	2,67	3,82	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350
25 + 35 + 60	1,75	2,45	4,20	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350	
25 + 50 + 50	1,68	3,36	3,36	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350	
35 + 35 + 35	2,80	2,80	2,80	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350	
35 + 35 + 50	2,45	2,45	3,50	-	3,2	8,4	8,9	660	2100	3350	
Combinación 4	20 + 20 + 20 + 20	2,10	2,10	2,10	2,10	3,6	8,4	9,1	800	2010	3350
	20 + 20 + 20 + 25	1,98	1,98	1,98	2,47	3,6	8,4	9,1	800	2010	3350
	20 + 20 + 20 + 35	1,79	1,79	1,79	3,13	3,6	8,5	9,1	800	2030	3350
	20 + 20 + 20 + 50	1,56	1,56	1,56	3,91	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 20 + 20 + 60	1,43	1,43	1,43	4,30	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 20 + 25 + 25	1,89	1,89	2,36	2,36	3,6	8,5	9,1	800	2030	3350
	20 + 20 + 25 + 35	1,70	1,70	2,13	2,98	3,6	8,5	9,1	800	2030	3350
	20 + 20 + 25 + 50	1,50	1,50	1,87	3,74	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 20 + 25 + 60	1,38	1,38	1,72	4,13	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 20 + 35 + 35	1,56	1,56	2,74	2,74	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 20 + 35 + 50	1,38	1,38	2,41	3,44	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 25 + 25 + 25	1,79	2,24	2,24	2,24	3,6	8,5	9,1	800	2030	3350
	20 + 25 + 25 + 35	1,64	2,05	2,05	2,87	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 25 + 25 + 50	1,43	1,79	1,79	3,58	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 25 + 35 + 35	1,50	1,87	2,62	2,62	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	20 + 35 + 35 + 35	1,38	2,41	2,41	2,41	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	25 + 25 + 25 + 25	2,13	2,13	2,13	2,13	3,6	8,5	9,1	800	2030	3350
	25 + 25 + 25 + 35	1,95	1,95	1,95	2,74	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
	25 + 25 + 25 + 50	1,72	1,72	1,72	3,44	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350
25 + 25 + 35 + 35	1,79	1,79	2,51	2,51	3,6	8,6	9,1	800	2050	3350	

43

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

Series SCM 80 ZJ Multi-split 4x1

Combinaciones SCM 80 ZJ / Ciclo de Refrigeración

Combinación unidades interiores		Capacidad de refrigeración (kW)							Consumo (W)		
		Capacidad de refrigeración (kW)				Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Unidad D	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	2,0	-	-	-	1,8	2,0	2,7	480	530	950
	25	2,5	-	-	-	1,8	2,5	3,2	480	730	1080
	35	3,5	-	-	-	1,8	3,5	3,7	480	1120	1240
	50	5,0	-	-	-	1,8	5,0	5,8	480	1710	2100
	60	6,0	-	-	-	1,8	6,0	6,7	480	2140	2700
Combinación 2	20 + 20	2,00	2,00	-	-	3,0	4,0	5,8	550	930	1910
	20 + 25	2,00	2,50	-	-	3,0	4,5	6,1	550	1170	2060
	20 + 35	2,00	3,50	-	-	3,0	5,5	6,6	550	1590	2320
	20 + 50	1,97	4,93	-	-	3,0	6,9	7,5	550	2200	2830
	20 + 60	1,85	5,55	-	-	3,0	7,4	7,5	550	2430	2830
	25 + 25	2,50	2,50	-	-	3,0	5,0	6,5	550	1360	2270
	25 + 35	2,46	3,44	-	-	3,0	5,9	6,8	550	1780	2470
	25 + 50	2,47	4,93	-	-	3,0	7,4	7,5	550	2430	2830
	25 + 60	2,18	5,22	-	-	3,0	7,4	7,5	550	2430	2830
	35 + 35	3,45	3,45	-	-	3,0	6,9	7,5	550	2200	2680
	35 + 50	3,05	4,35	-	-	3,0	7,4	7,5	550	2430	2830
	35 + 60	2,73	4,67	-	-	3,0	7,4	7,5	550	2430	2830
Combinación 3	50 + 50	3,70	3,70	-	-	3,0	7,4	7,5	550	2430	2830
	50 + 60	3,36	4,04	-	-	3,0	7,4	7,5	550	2430	2830
	60 + 60	3,70	3,70	-	-	3,0	7,4	7,5	550	2430	2830
	20 + 20 + 20	2,00	2,00	2,00	-	3,7	6,0	8,1	670	1450	2830
	20 + 20 + 25	2,00	2,00	2,50	-	3,7	6,5	8,1	670	1630	2830
	20 + 20 + 35	1,89	1,89	3,31	-	3,7	7,1	8,1	670	1950	2830
	20 + 20 + 50	1,73	1,73	4,33	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	20 + 20 + 60	1,56	1,56	4,68	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	20 + 25 + 25	1,94	2,43	2,43	-	3,7	6,8	8,1	670	1820	2830
	20 + 25 + 35	1,88	2,34	3,28	-	3,7	7,5	8,1	670	2130	2830
	20 + 25 + 50	1,64	2,05	4,11	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	20 + 25 + 60	1,49	1,86	4,46	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	20 + 35 + 35	1,73	3,03	3,03	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	20 + 35 + 50	1,49	2,60	3,71	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	20 + 35 + 60	1,36	2,37	4,07	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	20 + 50 + 50	1,30	3,25	3,25	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	20 + 50 + 60	1,20	3,00	3,60	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	25 + 25 + 25	2,37	2,37	2,37	-	3,7	7,1	8,1	670	1950	2830
	25 + 25 + 35	2,29	2,29	3,21	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
	25 + 25 + 50	1,95	1,95	3,90	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830
25 + 25 + 60	1,77	1,77	4,25	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
25 + 35 + 35	2,05	2,87	2,87	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
25 + 35 + 50	1,77	2,48	3,55	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
25 + 35 + 60	1,63	2,28	3,90	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
25 + 50 + 50	1,56	3,12	3,12	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
25 + 50 + 60	1,44	2,89	3,47	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
35 + 35 + 35	2,60	2,60	2,60	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
35 + 35 + 50	2,28	2,28	3,25	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
35 + 35 + 60	2,10	2,10	3,60	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	
35 + 50 + 50	2,02	2,89	2,89	-	3,7	7,8	8,1	670	2320	2830	

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

Series SCM 80 ZJ Multi-split 4x1

Combinaciones SCM 80 ZJ / Ciclo de Refrigeración

Combinación unidades interiores	Capacidad de refrigeración (kW)								Consumo (W)		
	Capacidad de refrigeración (kW)				Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.	
	Unidad A	Unidad B	Unidad C	Unidad D	Min.	Med.	Max.				
Combinación 4	20 + 20 + 20 + 20	1,95	1,95	1,95	1,95	4,4	7,8	8,7	890	2180	2830
	20 + 20 + 20 + 25	1,84	1,84	1,84	2,29	4,4	7,8	8,7	890	2180	2830
	20 + 20 + 20 + 35	1,66	1,66	1,66	2,91	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 20 + 20 + 50	1,44	1,44	1,44	3,59	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 20 + 20 + 60	1,33	1,33	1,33	4,00	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	20 + 20 + 25 + 25	1,76	1,76	2,19	2,19	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 20 + 25 + 35	1,58	1,58	1,98	2,77	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 20 + 25 + 50	1,37	1,37	1,72	3,43	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 20 + 25 + 60	1,28	1,28	1,60	3,84	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	20 + 20 + 35 + 35	1,44	1,44	2,51	2,51	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 20 + 35 + 50	1,28	1,28	2,24	3,20	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	20 + 20 + 35 + 60	1,19	1,19	2,07	3,56	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	20 + 25 + 25 + 25	1,66	2,08	2,08	2,08	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 25 + 25 + 35	1,50	1,88	1,88	2,63	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 25 + 25 + 50	1,33	1,67	1,67	3,33	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	20 + 25 + 25 + 60	1,23	1,54	1,54	3,69	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	20 + 25 + 35 + 35	1,37	1,72	2,40	2,40	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	20 + 25 + 35 + 50	1,23	1,54	2,15	3,08	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	20 + 35 + 35 + 35	1,28	2,24	2,24	2,24	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	25 + 25 + 25 + 25	1,98	1,98	1,98	1,98	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	25 + 25 + 25 + 35	1,80	1,80	1,80	2,51	4,4	7,9	8,7	890	2200	2830
	25 + 25 + 25 + 50	1,60	1,60	1,60	3,20	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	25 + 25 + 25 + 60	1,48	1,48	1,48	3,56	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	25 + 25 + 35 + 35	1,67	1,67	2,33	2,33	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	25 + 25 + 35 + 50	1,48	1,48	2,07	2,96	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830
	25 + 35 + 35 + 35	1,54	2,15	2,15	2,15	4,4	8,0	8,7	890	2220	2830

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

45

4x1

Series SCM 80 ZJ Multi-split 4x1

Combinaciones SCM 80 ZJ / Ciclo de Calefacción

Combinación unidades interiores		Capacidad de calefacción (kW)							Consumo (W)		
		Capacidad de calefacción (kW)				Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Unidad D	Min.	Med.	Max.			
Cuando funciona 1 unidad	20	3,0	-	-	-	1,5	3,0	3,5	600	1060	1330
	25	3,4	-	-	-	1,5	3,4	4,0	600	1220	1510
	35	4,5	-	-	-	1,5	4,0	4,8	600	1510	1790
	50	5,8	-	-	-	1,5	5,8	6,2	600	1950	2310
	60	6,8	-	-	-	1,5	6,8	7,1	600	2240	2660
Combinación 2	20 + 20	2,70	2,70	-	-	2,1	5,4	7,0	630	1370	1870
	20 + 25	2,62	3,28	-	-	2,1	5,9	7,3	630	1560	2130
	20 + 35	2,51	4,39	-	-	2,1	6,9	7,9	630	1950	2650
	20 + 50	2,37	5,93	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	20 + 60	2,08	6,23	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	25 + 25	3,20	3,20	-	-	2,1	6,4	7,7	630	1740	2480
	25 + 35	3,08	4,32	-	-	2,1	7,4	8,2	630	2130	2910
	25 + 50	2,77	5,53	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	25 + 60	2,44	5,86	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	35 + 35	4,15	4,15	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	35 + 50	3,42	4,88	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	35 + 60	3,06	5,24	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
Combinación 3	50 + 50	4,15	4,15	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	50 + 60	3,77	4,53	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	60 + 60	4,15	4,15	-	-	2,1	8,3	8,4	630	2510	3430
	20 + 20 + 20	2,57	2,57	2,57	-	3,2	7,7	9,1	660	1870	3430
	20 + 20 + 25	2,46	2,46	3,08	-	3,2	8,0	9,1	660	1970	3430
	20 + 20 + 35	2,27	2,27	3,97	-	3,2	8,5	9,1	660	2130	3430
	20 + 20 + 50	2,00	2,00	5,00	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430
	20 + 20 + 60	1,80	1,80	5,40	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430
	20 + 25 + 25	2,34	2,93	2,93	-	3,2	8,2	9,1	660	2030	3430
	20 + 25 + 35	2,20	2,75	3,85	-	3,2	8,8	9,1	660	2220	3430
	20 + 25 + 50	1,89	2,37	4,74	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430
	20 + 25 + 60	1,71	2,14	5,14	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430
20 + 35 + 35	2,00	3,50	3,50	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
20 + 35 + 50	1,71	3,00	4,29	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
20 + 35 + 60	1,57	2,74	4,70	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
20 + 50 + 50	1,50	3,75	3,75	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
20 + 50 + 60	1,38	3,46	4,15	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
25 + 25 + 25	2,83	2,83	2,83	-	3,2	8,5	9,1	660	2130	3430	
25 + 25 + 35	2,65	2,65	3,71	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
25 + 25 + 50	2,25	2,25	4,50	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
25 + 25 + 60	2,05	2,05	4,91	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
25 + 35 + 35	2,37	3,32	3,32	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
25 + 35 + 50	2,05	2,86	4,09	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
25 + 35 + 60	1,88	2,63	4,50	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
25 + 50 + 50	1,80	3,60	3,60	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
25 + 50 + 60	1,67	3,33	4,00	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
35 + 35 + 35	3,00	3,00	3,00	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
35 + 35 + 50	2,63	2,63	3,75	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
35 + 35 + 60	2,42	2,42	4,15	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	
35 + 50 + 50	2,33	3,33	3,33	-	3,2	9,0	9,1	660	2300	3430	

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

Series SCM 80 ZJ Multi-split 4x1

Combinaciones SCM 80 ZJ / Ciclo de Calefacción

Combinación unidades interiores		Capacidad de calefacción (kW)							Consumo (W)		
		Capacidad de calefacción (kW)				Capacidad total (kW)			Min.	Med.	Max.
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Unidad D	Min.	Med.	Max.			
Combinación 4	20 + 20 + 20 + 20	2,28	2,28	2,28	2,28	3,6	9,1	9,5	800	2270	3430
	20 + 20 + 20 + 25	2,14	2,14	2,14	2,68	3,6	9,1	9,5	800	2270	3430
	20 + 20 + 20 + 35	1,94	1,94	1,94	3,39	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	20 + 20 + 20 + 50	1,67	1,67	1,67	4,18	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	20 + 20 + 20 + 60	1,55	1,55	1,55	4,65	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 20 + 25 + 25	2,04	2,04	2,56	2,56	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	20 + 20 + 25 + 35	1,84	1,84	2,30	3,22	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	20 + 20 + 25 + 50	1,62	1,62	2,02	4,04	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 20 + 25 + 60	1,49	1,49	1,86	4,46	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 20 + 35 + 35	1,67	1,67	2,93	2,93	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	20 + 20 + 35 + 50	1,49	1,49	2,60	3,72	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 20 + 35 + 60	1,38	1,38	2,41	4,13	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 25 + 25 + 25	1,94	2,42	2,42	2,42	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	20 + 25 + 25 + 35	1,75	2,19	2,19	3,07	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	20 + 25 + 25 + 50	1,55	1,94	1,94	3,88	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 25 + 25 + 60	1,43	1,79	1,79	4,29	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 25 + 35 + 35	1,62	2,02	2,83	2,83	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 25 + 35 + 50	1,43	1,79	2,50	3,58	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	20 + 35 + 35 + 35	1,49	2,60	2,60	2,60	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	25 + 25 + 25 + 25	2,30	2,30	2,30	2,30	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	25 + 25 + 25 + 35	2,09	2,09	2,09	2,93	3,6	9,2	9,5	800	2290	3430
	25 + 25 + 25 + 50	1,86	1,86	1,86	3,72	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	25 + 25 + 25 + 60	1,72	1,72	1,72	4,13	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	25 + 25 + 35 + 35	1,94	1,94	2,71	2,71	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	25 + 25 + 35 + 50	1,72	1,72	2,41	3,44	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430
	25 + 35 + 35 + 35	1,79	2,50	2,50	2,50	3,6	9,3	9,5	800	2310	3430

* Número de unidades interiores a conectar: ver pág. 36

47

4x1

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

ANEXO XIII: INSTALACION ELECTRICA

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
4. ACOMETIDA.
5. INSTALACIONES DE ENLACE.
 - 5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.
 - 5.2. DERIVACION INDIVIDUAL.
 - 5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.
6. INSTALACIONES INTERIORES.
 - 6.1. CONDUCTORES.
 - 6.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.
 - 6.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.
 - 6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.
 - 6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.
 - 6.6. CONEXIONES.
 - 6.7. SISTEMAS DE INSTALACION.
7. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.
8. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.
 - 8.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.
 - 8.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.
 - 8.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.
9. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.
 - 9.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.
 - 9.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.
10. PUESTAS A TIERRA.
 - 10.1. UNIONES A TIERRA.
 - 10.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.
 - 10.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

10.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

10.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

10.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.

11. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

12. RECEPTORES A MOTOR.

2. CALCULOS ELECTRICOS

1.-CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.

1.1. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN. TENSIONES DE ALIMENTACIÓN

2.-CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A EDIFICIOS COMERCIALES, DE OFICINAS O DESTINADOS A UNA O VARIAS INDUSTRIAS (ITC-BT-10).

2.1 EDIFICIOS COMERCIALES O DE OFICINAS.

2.2 EDIFICIOS DESTINADOS A CONCENTRACIÓN DE INDUSTRIAS.

3.-PREVISIÓN DE CARGAS

3.1.-PREVISION DE CARGAS

4. CALCULOS ELECTRICOS

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES.

Se redacta el presente proyecto de Instalación eléctrica de nave industrial almacén sin uso específico a petición de E.P.S.O. de la UMH como integrante del Trabajo Fin de Master del MASTER UNIVERSITARIO EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- NBE CA-88 de Condiciones Acústicas en los Edificios.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2267/2004 de 3 de diciembre)

- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

4. ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.
- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.
- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.
- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1$ mm.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

5. INSTALACIONES DE ENLACE.

5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

5.2. DERIVACION INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Dónde :

"R_a" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"I_a" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

6. INSTALACIONES INTERIORES.

6.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f < 16$	S_f
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

6.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

6.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de

protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MW)
MBTS o MBTP	250	³ 0,25
<500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

6.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

6.7. SISTEMAS DE INSTALACION.

6.7.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

6.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Quando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Quando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

6.7.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquella.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

6.7.4. Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

6.7.5. Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

6.7.6. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

6.7.7. Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

6.7.8. Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

6.7.9. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

7. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrecargas previsibles.

Las sobrecargas pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

8. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.

8.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparataje: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas

	MASTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

8.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

8.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

9. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

9.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

9.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Dónde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

10. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

10.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf < 16	Sf
16 < S f < 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

10.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

10.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

10.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

10.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

10.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

11. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

12. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,50 kW a 5 kW	3,0
De 5 kW a 15 kW	2
Más de 15 kW	1,5

2. CALCULOS ELECTRICOS

1.-CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.

1.1.- Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación

El sistema de alimentación es mediante conexión a la red de BT soterrada de la compañía suministradora, en este caso IBERDROLA S.A.U.

1.2.- Clasificación

La actividad de industria agroalimentaria, al no hallarse clasificada en locales de riesgo especial, ésta se realizará como instalación normal, cumpliendo las normas vigentes del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que más adelante se detallan.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Locales con riesgo de incendio o explosión.

No existen

- Locales húmedos

Se considerarán dentro de esta clasificación el aseo y los vestuarios.

- Locales mojados

No existen

- Locales con riesgo de corrosión.

No existen

- Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión

No existen

- Locales a muy baja temperatura

No existen

- Locales en los que existan baterías de acumuladores

No existe

- Estaciones de servicio, garajes y talleres de reparación de vehículos

No existen

- Locales de características especiales

No existen

- Instalaciones con fines especiales

No existen

- Instalaciones a muy baja tensión

No existen

- Instalaciones generadoras de baja tensión

No existen.

-Instalaciones con fines especiales

No existen

2.-CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A EDIFICIOS COMERCIALES, DE OFICINAS O DESTINADOS A UNA O VARIAS INDUSTRIAS (ITC-BT-10).

En general, la demanda de potencia determinará la carga a prever en estos casos que no podrá ser nunca inferior a los siguientes valores.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2.1 EDIFICIOS COMERCIALES O DE OFICINAS.

Se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

2.2 EDIFICIOS DESTINADOS A CONCENTRACIÓN DE INDUSTRIAS.

Se calculará considerando un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 10 350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

3.-PREVISIÓN DE CARGAS

La previsión de los consumos y cargas se hará de acuerdo con lo dispuesto en la presente instrucción. La carga total prevista en los capítulos 2,3 y 4, será la que hay que considerar en el cálculo de los conductores de las acometidas y en el cálculo de las instalaciones de enlace.

3.1.-PREVISION DE CARGAS.

Según se desprende de las instalaciones calculadas en anteriores anexos, así como las previsiones de fuerza necesarias, tenemos:

	Potencia total kw
Climatización	7
Alumbrado nave	1,82
Alumbrado Oficina	2,666
Tomas de corriente oficina	$20 \cdot (3450 \times 0,2 \times 0,25)$ (ITC-BT-25)=3,6
Tomas de corriente almacén	$8 \cdot (3450 \times 0,2 \times 0,25)$ (ITC-BT-25)=1,44
Motores puertas seccionales	$3 \cdot 0,75 = 2,25$
TOTAL	23,31

4. CALCULOS ELECTRICOS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

	MASTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

Dónde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{P^2+ Q^2}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w = 2 × π × f ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); × 1000000 (μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en ohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactivancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : n° de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / \sqrt{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B $I_{MAG} = 5 I_n$

CURVA C $I_{MAG} = 10 I_n$

CURVA D Y MA $I_{MAG} = 20 I_n$

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

s_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

alumbrado oficina	1440 W
fuerza oficina	3600 W
climatización 1	3500 W
climatizacion 2	3500 W
puertas almacen	2250 W
alumbrado nave 1	3600 W
alumbrado nave 2	3.6 W

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

fuerza nave	1440 W
prevision futura	5000 W
TOTAL....	24333.6 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 5043.6
- Potencia Instalada Fuerza (W): 19290
- Potencia Máxima Admisible (W): 34917.12

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24333.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
28368.48 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=28368.48/1,732 \times 400 \times 0.8=51.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 77.6 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.28

$$e(\text{parcial})=2 \times 28368.48 / 30.4 \times 400 \times 16=0.29 \text{ V.}=0.07 \%$$

$$e(\text{total})=0.07\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 8 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24333.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
28368.48 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=28368.48/1,732 \times 400 \times 0.8=51.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 75 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.29

$$e(\text{parcial})=8 \times 28368.48 / 47.5 \times 400 \times 16=0.75 \text{ V.}=0.19 \%$$

$$e(\text{total})=0.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 63 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 8 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24333.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
28368.48 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=28368.48/1,732 \times 400 \times 0.8=51.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 75 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 63.29

$e(\text{parcial})=8 \times 28368.48 / 47.5 \times 400 \times 16 = 0.75 \text{ V.} = 0.19 \%$

$e(\text{total})=0.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: alumbrado oficina

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1440 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$1440 \times 1.8 = 2592 \text{ W.}$

$I = 2592 / 230 \times 1 = 11.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.88

$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 2592 / 48.71 \times 230 \times 1.5 = 4.63 \text{ V.} = 2.01 \%$

$e(\text{total})=2.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: fuerza oficina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: 3600 W.

$$I=3600/230 \times 0.8=19.57 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 67.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 3600 / 46.87 \times 230 \times 2.5=4.01 \text{ V.}=1.74 \%$$

$$e(\text{total})=2.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: climatización 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/230 \times 0.8=19.02 \text{ A.}$$

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.76

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3500 / 47.11 \times 230 \times 2.5 = 3.1 \text{ V.} = 1.35 \%$

$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: climatizacion 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I=3500/230 \times 0.8=19.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.76

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 3500 / 47.11 \times 230 \times 2.5 = 3.1 \text{ V.} = 1.35 \%$

$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: puertas almacen

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2250 W.
- Potencia de cálculo: 2250 W.

$$I=2250/230 \times 0.8=12.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.65

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 2250 / 49.6 \times 230 \times 2.5=6.31 \text{ V.}=2.74 \%$$

$$e(\text{total})=3.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: alumbrado nave 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3600x1.8=6480 W.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

$I=6480/230 \times 1=28.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 46 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 58.76

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 6480 / 48.23 \times 230 \times 6 = 7.79 \text{ V.} = 3.39 \%$

$e(\text{total})=3.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 30 A.

Cálculo de la Línea: alumbrado nave 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; $\cos j: 1$; $X_u(\text{mW/m}): 0$;

- Potencia a instalar: 3.6 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$3.6 \times 1.8 = 6.48 \text{ W.}$

$I=6.48/230 \times 1=0.03 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 6.48 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: fuerza nave

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1440 W.
- Potencia de cálculo: 1440 W.

$$I=1440/230 \times 0.8=7.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.36

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1440 / 50.71 \times 230 \times 2.5 = 1.98 \text{ V.} = 0.86 \%$$

$$e(\text{total})=1.23\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: prevision futura

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5000 W.
- Potencia de cálculo: 5000 W.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

$$I=5000/230 \times 0.8=27.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.49

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 5000 / 46.68 \times 230 \times 4 = 3.49 \text{ V.} = 1.52 \%$$

$$e(\text{total})=1.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 30 A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 5.11^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 905.378 \leq 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 51.18 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 220 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 5.11 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 13.92 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección								
Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tube,Canal,Band. Dimensiones(mm)
ACOMETIDA	28368.48	2	4x16Al	51.18	77.6	0.07	0.07	63
LINEA GENERAL ALIMENT.	28368.48	8	4x16+TTx16Cu	51.18	75	0.19	0.19	75
DERIVACION IND.	28368.48	8	4x16+TTx16Cu	51.18	75	0.19	0.37	63
alumbrado oficina	2592	15	2x1.5+TTx1.5Cu	11.27	20	2.01	2.39	16
fuerza oficina	3600	15	2x2.5+TTx2.5Cu	19.57	26.5	1.74	2.12	20
climatización 1	3500	12	2x2.5+TTx2.5Cu	19.02	26.5	1.35	1.72	20
climatización 2	3500	12	2x2.5+TTx2.5Cu	19.02	26.5	1.35	1.72	20
puertas	2250	40	2x2.5+TTx2.5Cu	12.23	26.5	2.74	3.12	20

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES						E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO						

almacén								
alumbrado nave 1	6480	40	2x6+TTx6Cu	28.17	46	3.39	3.76	25
alumbrado nave 2	6.48	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.03	20	0.01	0.38	16
fuerza nave	1440	20	2x2.5+TTx2.5Cu	7.83	26.5	0.86	1.23	20
previsión futura	5000	15	2x4+TTx4Cu	27.17	36	1.52	1.89	20

Cortocircuito								
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	T _{mcc} (sg)	T _{ficc} (sg)	L _{máx} (m) Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	8	4x16+TTx16Cu	12	50	3600.41	0.4	0.0471	63
DERIVACION IND.	8	4x16+TTx16Cu	7.23	10	2553.18	0.8		63;B,C,D
alumbrado oficina	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.13	6	368.23	0.34		16;B,C,D
fuerza oficina	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.13	6	560.39	0.41		20;B,C,D
climatización 1	12	2x2.5+TTx2.5Cu	5.13	6	664.36	0.29		20;B,C,D
climatizacion 2	12	2x2.5+TTx2.5Cu	5.13	6	664.36	0.29		20;B,C,D
puertas almacen	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.13	6	243.14	2.16		16;B,C
alumbrado nave 1	40	2x6+TTx6Cu	5.13	6	515.56	2.77		30;B,C
alumbrado nave 2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	5.13	6	286.38	0.56		10;B,C,D
fuerza nave	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.13	6	444.44	0.65		16;B,C,D
prevision futura	15	2x4+TTx4Cu	5.13	6	793.05	0.52		30;B,C,D

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



ANEXO XIV: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

INDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO**2.- AGENTES INTERVINIENTES****2.1.- Identificación**

- 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)
- 2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
- 2.1.3.- Gestor de residuos

2.2.- Obligaciones

- 2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)
- 2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
- 2.2.3.- Gestor de residuos

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.****5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA****6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO**

- 7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA
- 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA
- 9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 11.- Determinación del importe de la fianza
- 12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO, situado en el P.I. Los Torraos, en el término municipal de Ceutí, Murcia

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	E.P.S.O. U.M.H.
Proyectista	Luis M. Serna Jara
Director de Obra	Jose Antonio Flores Yepes
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 288.598,78 €.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Plan de residuos urbanos y de residuos no peligrosos de la Región de Murcia

Decreto 48/2003, de 23 de mayo, de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 2 de junio de 2003

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo

1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,43	1.530,447	1.067,751
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,045	0,045
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	3,520	3,200
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,018	0,030
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,003	0,002
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,001	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	2,026	0,965
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,003	0,002
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,322	0,429
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,339	0,565
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	2,298	2,298
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	6,663	4,413
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1,088	0,680
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	21,596	14,397
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	5,374	4,299

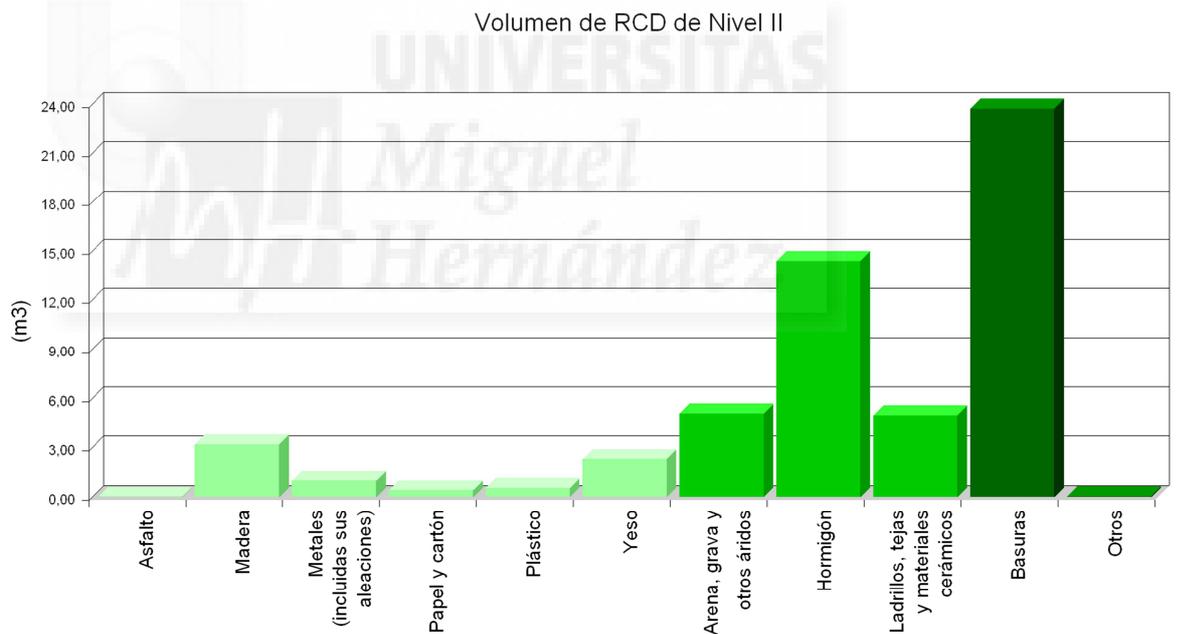
 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,840	0,672
RCD potencialmente peligrosos				
1 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	17,810	11,873
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	17,810	11,873
2 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,026	0,029
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,002	0,003
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,044	0,029

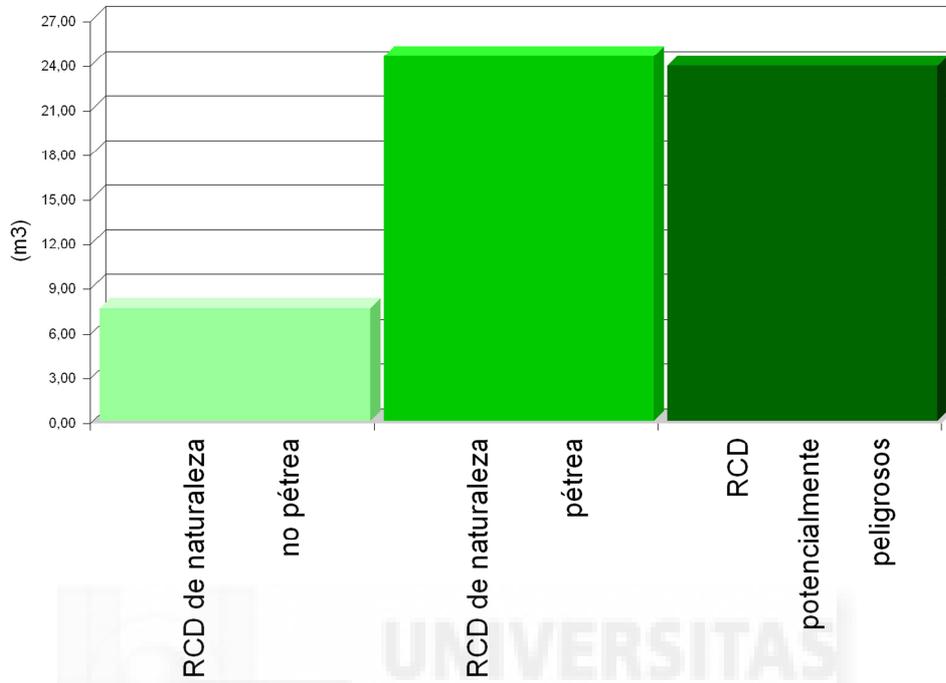
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	1.530,447	1.067,751
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,045	0,045
2 Madera	3,520	3,200
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	2,051	0,999
4 Papel y cartón	0,322	0,429
5 Plástico	0,339	0,565
6 Vidrio	0,000	0,000

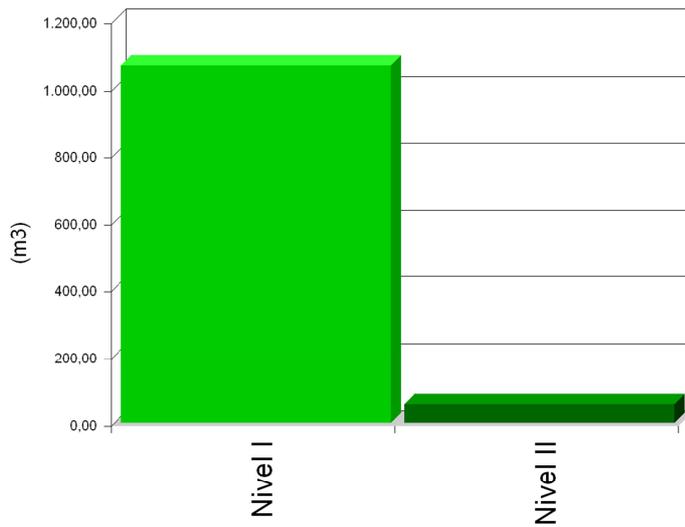
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
7 Yeso	2,298	2,298
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	7,751	5,093
2 Hormigón	21,596	14,397
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	6,214	4,971
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	35,620	23,747
2 Otros	0,072	0,062



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



	MASTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	1.530,447	1.067,751
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,045	0,045
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,520	3,200
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,018	0,030
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,002
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,026	0,965
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,002
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,322	0,429
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,339	0,565
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,298	2,298
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	6,663	4,413
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,088	0,680
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	21,596	14,397
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	5,374	4,299
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,840	0,672

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD potencialmente peligrosos					
1 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	17,810	11,873
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	17,810	11,873
2 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,026	0,029
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,002	0,003
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,044	0,029
<i>Notas:</i> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RPs: Residuos peligrosos</i>					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	21.596	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	6.214	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	2.051	2.00	OBLIGATORIA
Madera	3.520	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	0.000	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.339	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.322	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible,

dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11.- Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	288.598,78 €
--	---------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	1.067,75	4,00		
Total Nivel I			4.271,00 ⁽¹⁾	1,48
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	24,46	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	7,54	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	23,81	10,00		
Total Nivel II			577,20 ⁽²⁾	0,20
Total			4.848,20	1,68
<i>Notas:</i>				
⁽¹⁾ Entre 40,00 € y 60.000,00 €.				
⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	432,90	0,15

TOTAL:	5.281,10 €	1,83
---------------	-------------------	-------------

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.



ANEXO XV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**INDICE****CAPITULO 1: MEMORIA**

0.- ANTECEDENTES.

1.- MEMORIA INFORMATIVA.

1.1.- SITUACION DEL SOLAR.

1.1.1.-EMPLAZAMIENTO.

1.1.2.- SUPERFICIE.

1.1.3.- TOPOGRAFIA Y CONDICIONES DEL TERRENO.

1.1.4.- ACCESOS.

1.1.5.- SERVIDUMBRES.

1.1.6.- SERVICIOS URBANISTICOS.

1.2.- DESCRIPCION DE LA EDIFICACIÓN PROYECTADA.

1.3.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA

1.3.1. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.

1.3.2. PLAZO DE EJECUCION.

1.3.3. NUMERO DE TRABAJADORES.

1.4.- ASISTENCIA SANITARIA Y PUNTOS DE INTERES.

1.5.- TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA.

1.5.1. VALLADOS

1.5.2. SEÑALIZACION.

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD A EMPLEAR EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

2.1.- APLICACIÓN A LOS DIFERENTES TRABAJOS

2.1.1- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

2.1.2.- CIMENTACIÓN.

2.1.3.- ESTRUCTURA.

2.1.4.- CERRAMIENTOS

2.1.5.- CUBIERTA.

2.1.6.- TRABAJOS GENERALES DE ALBAÑILERÍA.

2.1.7.- INFRAESTRUCTURA DE INSTALACIONES.

2.1.8.- SOLADOS, ALICATADOS Y APLACADOS INTERIORES.

2.1.9.- TRABAJOS DE ACABADO.

2.2.- INSTALACIONES SANITARIAS Y DE BIENESTAR

2.3.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y CONTRA INCENDIOS.

2.3.1.- INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA.

2.3.2.- INSTALACIÓN PROVISIONAL CONTRA INCENDIOS.

2.4.- MAQUINARIA DE OBRA.

2.4.1.- MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRA.

2.4.2.- MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.

2.4.3.- MAQUINAS-HERRAMIENTAS.

2.4.4.- HERRAMIENTAS MANUALES.

2.5.- MEDIOS AUXILIARES.

CAPITULO 2: PLIEGO DE CONDICIONES

1.- LEGISLACION VIGENTE APLICABLE EN OBRAS DE CONSTRUCCION.

2.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCION.

2.1.- SERVICIOS DE PREVENCION.

2.2.- DELEGADOS DE PREVENCION.

2.3.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

2.4.- COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

2.5.- PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA. (RD.1627/97) Art. 10.

2.6.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS. (RD. 1627/97) Art.11.

2.7.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS. (RD. 1627/97) Art.12.

3.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

3.1.- PROMOTORA DE LAS OBRAS

3.2.- CONSTRUCTORAS

3.3.- DIRECCION DE LA OBRA Y COORDINACION DE SEGURIDAD.

3.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS

3.5.- AVISO PREVIO

3.6.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

3.7.- FORMACION E INFORMACION A LOS TRABAJADORES

3.8.- MEDICINA PREVENTIVA, RECONOCIMIENTOS MEDICOS

3.9.- ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD

3.10.- ELABORACION Y ANALISIS DE UN PARTE DE ACCIDENTE

4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

4.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. EPIS

4.2.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

5. CONDICIONES TECNICAS DE LA MAQUINARIA

6. CONDICIONES TECNICAS DE LA INSTALACION ELECTRICA

7. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

PARTE A: DISPOSICIONES MINIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

PARTE B: DISPOSICIONES MINIMAS ESPECIFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES

PARTE C: DISPOSICIONES MINIMAS ESPECIFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES

CAPITULO 3: MEDICION Y PRESUPUESTO

1. MEDICION

2. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

3. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

CAPITULO 4: PLANOS

Nº1 ESS SITUACION

Nº2 ESS DISTRIBUCION

Nº3 ESS SEÑALES DE OBLIGACION

Nº4 ESS SEÑALES DE INFORMACION

Nº5 ESS CASETA DE OBRA

Nº6 ESS INSTALACIONES DE OBRA PROVISIONALES

Nº7 ESS PROTECCIONES COLECTIVAS VALLADO

Nº8 ESS PROTECCIONES COLECTIVAS ZANJAS

Nº9 ESS PROTECCIONES COLECTIVAS AMARRE DE CARGAS

Nº10 ESS MAQUINAS-HERRAMIENTAS

Nº11 ESS PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº12 ESS SEÑALIZACION DE OPERARIOS Y MAQUINARIA

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

ANEXO XV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

0.- ANTECEDENTES.

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud con el objeto de establecer las directrices necesarias para el cumplimiento de las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud y prevención de Riesgos Laborales, de acuerdo con la ley 31/1995, del 8 de Noviembre, que construye las normas legales para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo estableciendo las garantías y las posibles responsabilidades, inherentes a la construcción de una Nave Industrial de usos múltiples.

1.- MEMORIA INFORMATIVA.

1.1.- SITUACION DEL SOLAR.

1.1.1.-EMPLAZAMIENTO.

Dado que es un Trabajo Fin de Master, el titular es la Escuela Politécnica Superior de Orihuela de la Universidad Miguel Hernández.

Se encuentra situado según indica plano de situación de proyecto en la calle Extremadura, parcela nº 10 del Polígono Industrial de Los Torraos- Ceutí. (Murcia).

1.1.2.- SUPERFICIE.

Su superficie es de 1.032 m².

1.1.3.- TOPOGRAFIA Y CONDICIONES DEL TERRENO.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El solar no presenta desnivel respecto de la calle, interiormente tiene una orografía plana. La tensión admisible adoptada para el cálculo de la cimentación, de acuerdo con las condiciones del terreno, es de 2 kp/cm².

1.1.4.- ACCESOS.

Los accesos a la parcela en cuanto a medios de transporte y maquinaria pueden realizarse a través de la calle Extremadura.

1.1.5.- SERVIDUMBRES.

El solar, según la Propiedad, no tiene servidumbres que puedan impedir la realización de la obra.

1.1.6.- SERVICIOS URBANISTICOS.

Dispone de todos los servicios de abastecimiento de agua potable, suministro de energía eléctrica, teléfono, red de alcantarillado y acceso rodado pavimentado.

1.2.- DESCRIPCION DE LA EDIFICACIÓN PROYECTADA.

Se proyecta una nave Industrial sin uso específico, con 7 m de altura libre y 9 m de altura de cumbrera, de 40 x 15 m de dimensiones exteriores en planta, en el interior de la nave se proyecta un altillo, de dimensiones 10x15 m, bajo el cual se albergarán las oficinas y zonas comunes.

a. Movimiento de tierras:

Se procederá al desbroce y limpieza del solar, así como a la retirada de la capa vegetal de espesor 20 cm. en todo el solar. Se procederá a la extracción de tierras según planos para los pozos de las zapatas y zanjas para las vigas de atado de las mismas, también se extraerán las tierras de las zanjas de la red de saneamiento así como de las zanjas de las acometidas de las instalaciones, tanto de la red de saneamiento así como de las zanjas de las acometidas de las instalaciones, tanto de la red de agua potable, como de electricidad o de otras instalaciones, según indiquen los planos del proyecto

b. Cimentación:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Para la determinación de las características del terreno se realizará un estudio geotécnico. La cimentación se ejecutará en hormigón armado, mediante zapatas aisladas, con vigas de atado. Sobre las zapatas, se proyectan vigas de atado y de soporte de los cerramientos.

La solera consiste en 15 cm de enchado, una hoja de polietileno y 20 cm de zahorra artificial hormigón HA 25/B/20/IIa.

c. Estructura:

La estructura se plantea en acero, ejecutada con perfiles laminados de sección constante, de diferentes tipos y espesores

d. Cubierta:

La cubierta se realiza con paneles tipo sándwich. La cubierta de la nave se proyecta a dos aguas con un 14,93% de pendiente, se resuelve con paneles sándwich, de 40 mm de espesor y un relleno inyectado de espuma de poliuretano. La chapa exterior y la interior, son prelacadas.

e. Fachadas:

Las fachadas son a base de cerramientos de placas de hormigón prefabricado.

Carpintería Exterior:

Las ventanas serán de aluminio anodizado en su color, con rotura de puente térmico, homologada y con clasificación A3/E3/V3. El acristalamiento será doble con espesores 4/6/3+3;

Las puertas serán metálicas, de chapa de acero galvanizado inyectada con espuma de poliuretano. Se lacarán en fábrica.

f. Divisiones interiores:

Se utilizan tabiques de ladrillo cerámico hueco sencillo de 9 cm de espesor, tomados con mortero de cemento. Esta fábrica va de suelo a techo.

g. Carpintería Interior:

Las puertas son estándar de madera de pino nacional de una hoja de dimensiones 210 x 82,5 cm.

h. Pavimentos:

En la zona de aseos se colocará una plaqueta de gres antideslizante 31x31.

En el resto de la oficina será a base de pavimento de gres porcelánico.

i. Alicatados:

Las zonas húmedas irán alicatadas con azulejo 20x20 de color a elegir por la DF.

Los revestimientos verticales se resuelven con pintura plástica al temple antimoho en todas las estancias,

j. Revestimientos:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los techos irán enlucidos de yeso y pintados, así como los paramentos verticales del resto de recintos a excepción de los aseos.

k. Instalaciones:

Se dispondrá y ejecutarán según proyecto y planos las instalaciones de saneamiento, agua potable, aguas pluviales; así como las instalaciones de iluminación, electricidad, contraincendio, ventilación y climatización

1.3.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA.

1.3.1. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.

El presupuesto estimado para la ejecución material del proyecto, asciende a la cantidad de DOSCIENTOS VEINTE Y UN MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS. (221.171,38 €).

1.3.2. PLAZO DE EJECUCION.

Se tiene programado un plazo de duración total de las obras de cinco (5) meses.

1.3.3. NUMERO DE TRABAJADORES.

En base a los estudios de programación de la ejecución de los trabajos de construcción, se estima que el número máximo de trabajadores en punta de ejecución alcanzará la cifra de CINCO (5).

1.4.- ASISTENCIA SANITARIA Y PUNTOS DE INTERES.

El Centro Asistencial más próximo a la obra es el Centro de Salud de Ceutí (Avda. Reyes Católicos)

Centro de Salud: (Tfno.: 968.228099)

Hospital Arrixaca: (Tfno.: 968.889.301 / 968.369.500)

Debiendo la empresa constructora, previamente a la iniciación de los trabajos, confirmar su emplazamiento y estudiar las vías de acceso para una mayor rapidez en caso de necesidad durante la ejecución de la obra.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Teléfonos de interés:

Emergencias (Tlf.: 112)

1.5.- TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA.

1.5.1. VALLADOS

Se procederá al vallado de toda la parcela previo a la iniciación de los trabajos en obra. Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá realizarse el vallado de aquellas zonas que se estimen oportunas para la seguridad de las personas antes del inicio de las obras.

1.5.2. SEÑALIZACION.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

Si es necesario se establecerá un sistema de señalización para llamar la atención, de forma rápida e inteligible, sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

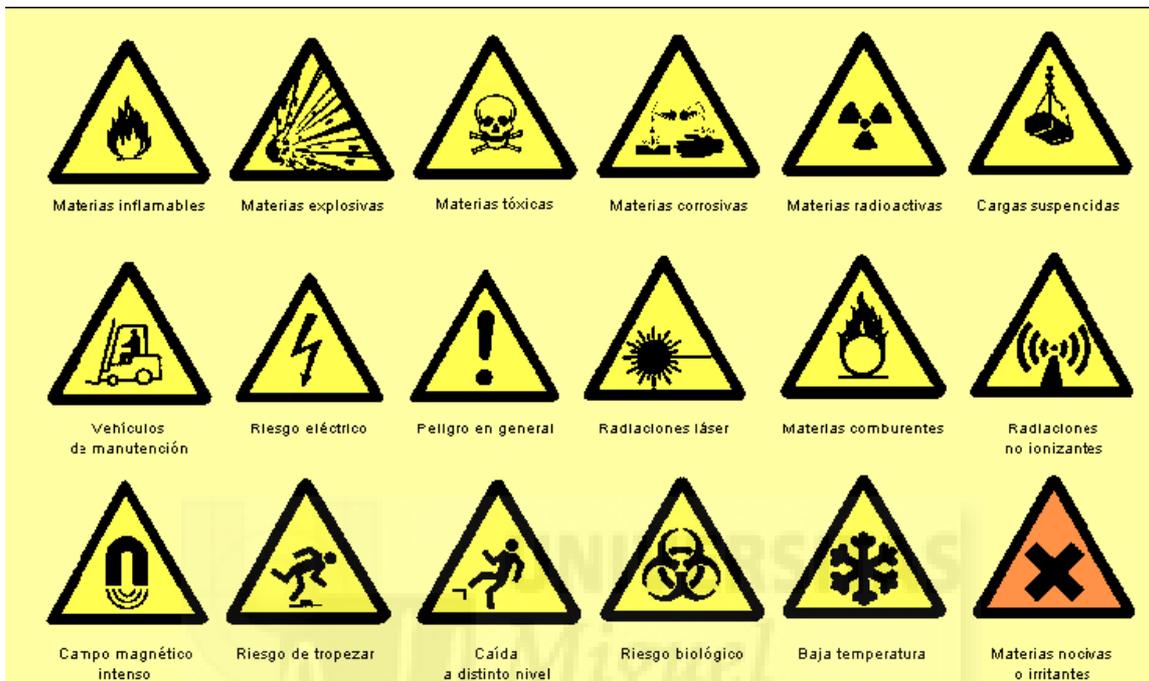
Se señalarán todos los cambios de nivel de la superficie sobre la que se esté haciendo la obra.

La señalización se hará de acuerdo con el R.D. 485/1.997 sobre Señalización de los Centros de Trabajo (que actualiza la normativa anterior –R.D 1.403/1.986– y recoge la normativa europea al respecto).

Algunas de las señales más utilizadas son las siguientes:

A) SEÑALES DE ADVERTENCIA

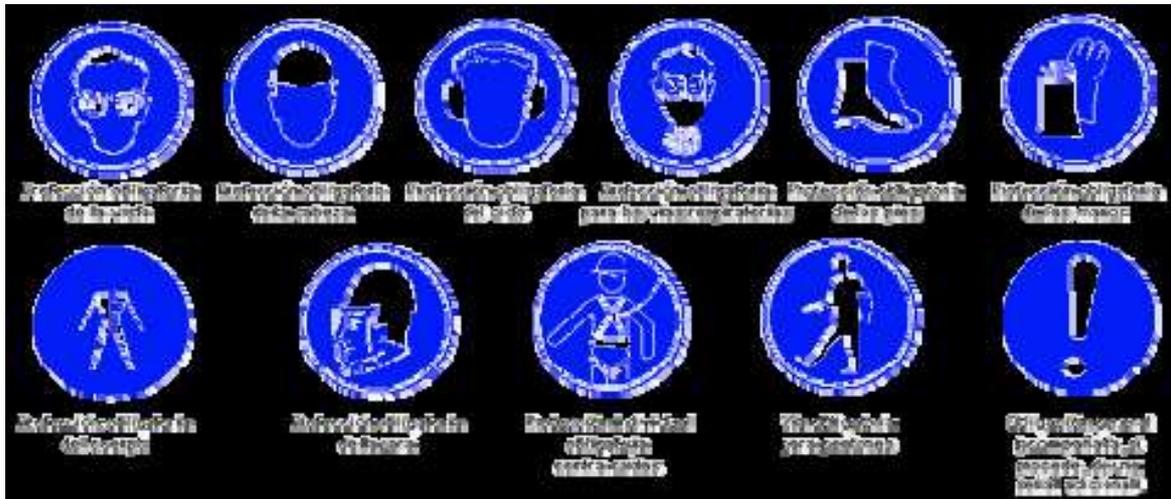
Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal) con bordes negros.



Como excepción, el fondo de la señal sobre “Materias nocivas o irritantes” será de color naranja en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

B) SEÑALES DE OBLIGACIÓN.

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



C) SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



D) SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).



2.- MEMORIA DESCRIPTIVA DE ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD A EMPLEAR EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

2.1.- APLICACIÓN A LOS DIFERENTES TRABAJOS.

Previamente al inicio de los trabajos se cumplirán los siguientes requisitos:

1.- Se nombrará un jefe de obra, con titulación adecuada al tipo de obra del proyecto de ejecución, que dispondrá de póliza de Segura de Responsabilidad Civil en activo al corriente de pago. Dicho técnico acreditará, con el correspondiente diploma, la asistencia y correcto aprovechamiento de un Cursillo de Seguridad e Higiene en el Trabajo adecuado a la construcción de viviendas impartido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo u Organismo de similares características.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2.- Se nombrará un encargado de obra capacitado, acreditando su experiencia con su Curriculum Vitae. Además, estará en posesión del correspondiente diploma de asistencia a Cursillo de Seguridad e Higiene en el Trabajo, impartido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo o por organismo similar.

3.- Se abrirá una carpeta en obra en la que la empresa constructora archivará fotocopias de la documentación de cada trabajador, conteniendo por triplicado al menos Documento Nacional de Identidad, tipo de seguro que posea, número de póliza de seguro y recibos actualizados de su pago.

4.- Cuando se subcontraten trabajos en los que intervenga maquinaria como palas cargadoras, retroexcavadoras, camiones, etc., se dispondrá en el indicado archivo de copias de la documentación de aquella y del Seguro de Responsabilidad Civil correspondiente a cada máquina.

5.- Se prohibirá la entrada a la obra y, por tanto, la realización de trabajos a cualquier persona que tenga alteradas sus facultades mentales por motivo de haber ingerido exceso de alcohol u otras drogas.

6.- Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

2.1.1- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Se llevará a cabo la limpieza del solar del mismo para el replanteo inicial, después el vaciado procediendo a continuación al replanteo de la cimentación y la excavación de la misma mediante retroexcavadora, con un posterior refino a mano, procediendo a la entibación de pozos y zanjas en caso de sobrepasar la profundidad de 1,30 mts o de tratarse de tierras de poca consistencia. Simultáneamente con los trabajos de excavación se retirarán a vertedero las tierras sobrantes por medio de camión volquete de tonelaje medio.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Derrumbes.
- Caídas de altura.
- Generación de polvo.
- Desprendimientos de tierras.
- Explosiones e incendios.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Señalización de la zona de trabajo.
- Las maniobras de la maquinaria serán dirigidas por personas diferentes del conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas desprendimiento e interrupciones de los trabajos durante un período superior a 24 horas.
- Señalización de pozos y zanjas así como de los tajos de obra a fin de evitar caídas de personal o de maquinaria.
- Prohibición de estancia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo de estas.
- La distancia mínima entre dos trabajadores al realizar los trabajos en zanja será de 1 m.
- La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o bajo macizos horizontales estará prohibida.
- La salida de camiones a la vía pública será avisada por operario distinto al conductor, en prevención de los usuarios de aquella.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria y bombas de achique en su caso, mediante el control periódico de su funcionamiento y revisiones mensuales certificadas.
- Correcta disposición de la carga de tierras en camiones, sin exceso en la misma.
- Las máquinas no se utilizarán, en ningún caso, como transporte de personal.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco con sello de certificación CE II.
- Mono de trabajo.
- Trajes de agua y botas.
- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Reconocimiento de los tajos por el encargado de la obra y por el vigilante de seguridad.
- No acopiar materiales en bordes de excavaciones ni en zonas de tránsito.
- Señalización del tráfico en forma ordenada y sencilla.
- Correcta conservación de las barandillas de protección de los bordes de cimentación.
- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa para señalización de tope de vehículos.

2.1.2.- CIMENTACIÓN.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

La cimentación a base de zapatas aisladas de H.A.

El hormigón será elaborado en planta y transportado en camiones cuba a pie de obra.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Antes del inicio de los trabajos se habrá cerrado el solar con la valla indicada en los planos, según exigencias de las Ordenanzas Municipales, y se habrán realizado las instalaciones higiénicas provisionales.

El sistema de ejecución de los trabajos se hará de acuerdo a las siguientes normas:

- La recepción y acopio de armaduras se efectuará en lugares determinados y señalizados.
- El terreno habrá sido preparado para recibir transporte de alto tonelaje.
- La descarga de armaduras se efectuará izándolas de dos puntos distantes mediante balancín que penderá en gancho de la grúa.
- El acopio se realizará sobre una superficie horizontal en la que habrá topes delimitando el mismo, con el fin de evitar que rueden.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Heridas causadas por las armaduras.
- Caída de la ferralla desde altura.
- Caída del personal durante la tracción vertical de las armaduras para introducirlas en los pozos de cimientos.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caída del personal en la excavación del sótano o en pozos y zanjas concluidos.
- Sobre esfuerzos.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Realización de los trabajos por personal cualificado y dirigidos por un capataz especialista.-
- Las armaduras se dirigirán mediante sogas atadas al extremo libre, nunca con las manos.-
- Durante el izado de armaduras, estará prohibida la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.
- Delimitación clara de las áreas de acopio de armaduras y elementos auxiliares, así como de la zona de taller de ferralla.
- Mantener en estado de limpieza la zona de trabajo, habilitando caminos de acceso a los tajos.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco con sello de certificación CE II.
- Mono de trabajo.
- Traje de agua en tiempo de lluvia.
- Botas de goma de caña alta.
- Guantes de cuero.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y delimitación.
- El cazo para el vertido del hormigón se izará y bajará de forma vertical, muy lentamente, guiado por sogas atadas a su extremo libre.
- Protección de los bordes de las excavaciones mediante barandillas resistentes con rodapié y con topes para la maquinaria y camiones.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria mediante revisiones periódicas certificadas.

2.1.3.- ESTRUCTURA.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

La estructura se plantea en acero, ejecutada con perfiles laminados. Transversalmente se disponen pórticos formados por pilas metálicas sobre las que apoyan vigas metálicas a modo de dintel, a través de apoyos de neopreno, estos pórticos están separados 5,00 m, a excepción de los pórticos extremos que distan 5,00 de los contiguos.

El hormigón utilizado en obra para la estructura será suministrado desde una Planta de Hormigón y distribuido mediante el auxilio de una grúa. Asimismo, se utilizará un camión grúa para el transporte de armaduras, viguetas, jácenas, zunchos y cualquier material necesario.

El encofrado será a base de puntales y estructuras portantes metálicas, chapas metálicas para pilares, y madera en vigas y forjado.

La maquinaria a utilizar será vibrador de aguja y sierra circular para madera.

La estructura metálica se ejecutará mediante la utilización de autogrúas y plataformas de trabajo, a base de plataformas elevadoras móviles.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Caídas de altura de personas en la fase de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- Caídas de altura de personas en la fase de montaje de la estructura metálica.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, madera, árido, etc.).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuaciones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en las plantas.
- Quemaduras por la llama del soplete (soldadura y corte oxiacetilénico).

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.
- Todos los huecos de planta estarán protegidos con barandilla y rodapié.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñamiento de puntales, etc.
- Para acceder al interior de la obra se utilizará siempre el acceso protegido.
- Apilado correcto de los materiales de desencofrado, realizando la limpieza de puntas de los mismos. La limpieza y el orden, tanto en la planta de trabajo como en la que se está desencofrando, es indispensable.
- Ejecución de los trabajos por personal cualificado y revisión de los tajos por el encargado al comenzar la jornada.
- Escaleras de mano con peldaños metálicos o ensamblados si son de madera, base antideslizante y sobresaldrán un metro por encima de la altura a salvar.
- No circular por debajo de cargas suspendidas por la grúa.
- Alejar las botellas de gas de las fuentes de calor, utilizar siempre carros portabotellas, ni inclinar las botellas para agotarlas y comprobar periódicamente el estado de las mangueras sumergiéndolas bajo presión en un recipiente con agua, sustituyéndolas por otras nuevas en caso de que hubiese pérdidas (soldadura y corte oxiacetilénico).

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- Uso obligatorio de casco con sello de certificación CE II.
- Botas con suela anticlavo y puntera reforzada.
- Guantes y botas de goma durante el vertido del hormigón.
- Cinturón de seguridad con sello de certificación CE III.
- Monos de trabajo.
- Cinturones portaherramientas.
- Guantes, muñequeras y manoplas de cuero.
- Mandil y polainas de cuero.
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Todos los huecos, tanto horizontales como verticales, estarán protegidos con barandillas de 0,90

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

m. de altura con pasamanos, barra intermedia y rodapié de 0,20 mts. En los huecos de ascensor se dejará embebido en el hormigón durante el hormigonado con doble mallazo 10 x 10 x 8 mm empotrado perimetralmente.

- Se colocarán redes de poliamida clavadas al forjado para protección de huecos horizontales mayores de 5 m²
- Queda prohibido el uso de la malla de plástico o cuerdas de banderolas de señalización, a modo de protección, aunque se puede emplear para señalización y delimitación de las zonas de trabajo.
- Se usarán redes de malla cuadrada de 7 x 7 cm de poliamida, suspendidas en soportes de horca de 10 m. de longitud, y ancladas por su parte inferior con cuerda de cáñamo o nylon a los elementos resistentes de la estructura, colgadas cubriendo dos plantas a lo largo del perímetro de fachadas, limpiándose periódicamente las maderas u otros objetos que hubiesen podido caer en las mismas. Se cuidará en extremo que no queden espacios sin cubrir y se unirá una red con otra mediante cuerdas. Para una mayor facilidad en el montaje de las redes, se preverán a 10 cm. Del borde del forjado unos enganches de acero colocados para atar las redes por su borde inferior, y unos huecos de 10 x 10 cm. separados como máximo 5 m. para pasar por ellos los mástiles.
- A medida que vaya ascendiendo la obra se irán sustituyendo las redes por barandillas del tipo indicado en los planos.
- La salida del recinto de la obra hacia las zonas de aseos, comedores, oficina de obra u otros servicios estará protegida mediante visera de madera capaz de soportar una carga de 600 Kg/m².

2.1.4.- CERRAMIENTOS

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Las fachadas estarán constituidas por placas prefabricadas de hormigón. Por el interior llega hasta 3,5 metros una hoja de ladrillo perforado de 9 cm. de grueso,

Los cerramientos de fábrica se efectuarán por medio de andamios tubulares y el personal de la obra estará siempre protegido de acuerdo con las normas que a continuación se reflejan.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Caídas de personal que interviene en los trabajos, al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios o las medidas de protección colectiva.
- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes en cabeza y extremidades.
- Cortes en las manos.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Salpicaduras en los ojos.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Adecuada colocación y uso de los andamios de todo tipo.
- Inspección diaria de los andamios y separación de los paramentos verticales.
- Evacuación de escombros mediante conducciones tubulares.
- Uso de andamios tubulares que no sobrepasen los 6 m de altura con plataforma de tres tablones unidos entre sí, con un ancho mínimo de 60 cm.
- Señalización de la zona de trabajo e instalación de viseras o marquesinas que protejan planos inferiores de tránsito.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Cinturón de seguridad con sello de certificación CE III.
- Guantes de goma o caucho.
- Mono de trabajo.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Instalación de protecciones para cubrir los huecos verticales de los cerramientos exteriores antes de que se realicen estos, empleando barandillas metálicas desmontables, constando estas de pies metálicos anclados al suelo y al cielo raso del forjado, con barandillas de 90 cm. y 45 cm. de altura provistas de rodapié de 15 cm., y sujetas a los forjados por medio de los husillos de los pies derechos metálicos, no usándose "**nunca**" como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización.
- Independientemente de estas medidas, cuando se efectúen trabajos de cerramiento, se delimitará la zona señalizándola, evitando en lo posible el paso de personal por la vertical de los trabajos, dotando de marquesinas provisionales las zonas de paso.
- Por último, en los cerramientos retranqueados y durante su ejecución, se instalarán barandillas resistentes con rodapié, a la altura de las plataformas sobre las que apoya el andamio de borriquetas, que es el medio auxiliar empleado en estos trabajos.

2.1.5.- CUBIERTA.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

La cubierta de la zona de pista, proyectada a dos aguas con un 15% de pendiente, se resuelve con paneles sándwich, de 40 mm de espesor y un relleno inyectado de espuma de poliuretano. La chapa

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

exterior y la interior, son prelacadas. En la parte inferior de los faldones se proyectan dos canalones formados por dos chapas galvanizadas de 0,7 mm. de espesor y una aislamiento intermedio.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Caída de personal al vacío por no usar correctamente los medios de seguridad adecuados.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de materiales, herramientas u otros objetos a niveles inferiores.
- Sobre esfuerzos.
- Quemaduras al realizar sellados o impermeabilizaciones en caliente.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Se colocarán redes de poliamida, en el plano horizontal, en toda la superficie de la obra
- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- Se suspenderán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 60 Kms/hora, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.
- Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de obra que transite por debajo del lugar donde se están realizando los trabajos, se prohibirá el acceso de personal cuando se estén realizando trabajos de cubrición.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Cinturón de seguridad con sello de certificación CE III anclado a elementos resistentes.
- Calzado con suela antideslizante.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Trajes de lluvia.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Se colocarán redes de poliamida en toda la superficie de la obra.
- Escaleras de goma clavadas al forjado para desplazarse por la cubierta.
- Cables metálicos anclados mediante ganchos a un lugar seguro, como indican planos de proyecto, para poder colocar el mosquetón de los cinturones de seguridad.
- Cubrición de todos los huecos de la cubierta mediante tableros de madera clavados al forjado.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Andamios tubulares en los casos que no sobrepasen los 6 m. de altura.
- Parapetos rígidos para la formación de la plataforma de trabajo en los bordes del forjado, teniendo una anchura mínima de unos 60 cm. y barandillas a 90 cm de altura, rodapié de 30 cm y barandilla intermedia.
- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos.

2.1.6.- TRABAJOS GENERALES DE ALBAÑILERÍA.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Comprende los trabajos de compartimentación interior, recibidos de carpinterías y cerrajerías, apertura y cierre de rozas, recibido de cercos, soleras, guarnecidos y enlucidos de yeso y cemento, puesta a pie de tajo del material y confección de pastas y morteros; bancadas, canaletas y anclajes metálicos, y demás ayudas a las instalaciones de electricidad, telefonía, fontanería, y otros.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

CON CARÁCTER GENERAL:

- Sobre esfuerzos.
- Caídas a diferente nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes en las extremidades superiores e inferiores y en la cabeza.
- Salpicaduras en los ojos.

EN TABIQUERÍA Y FABRICAS:

- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta o con máquina.
- Salpicaduras de pastas y morteros a los ojos.
- Caídas de andamios de borriquetas.
- Caídas de regles.

EN APERTURA Y CIERRE DE ROZAS:

- Golpes en las manos.
- Cortes con las máquinas.
- Proyección de partículas.

EN GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS INTERIORES:

- Caídas al mismo nivel.
- Salpicaduras en los ojos.
- Dermatitis por contacto con pastas y morteros.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Orden y limpieza en cada tajo, superficie de tránsito libre de obstáculos, herramientas, material o escombros.
- Evacuación de escombros mediante conducciones tubulares.
- Andamios de borriquetas con altura máxima de 1,50 m y plataforma de tres tablones unidos entre sí, con una anchura mínima de 60 cm.
- Escaleras de mano metálicas, o de madera con peldaños ensamblados, tendrán base antideslizante y sobresaldrán siempre 1 m del punto superior de apoyo; en caso de salvar alturas superiores a 5 m estarán fijadas sólidamente en su base y en su cabeza.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco con sello de certificación CE II.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma fina o caucho.
- Dediles reforzados con cota de malla en apertura de rozas.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad y protectoras.
- Mascarillas antipolvo.
- Correas con ganchos de seguridad cogidos a elementos resistentes.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Barandillas resistentes con rodapié en protección de huecos y aberturas.
- Protección de huecos a nivel de planta con tablones y mallazo resistentes.
- Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.

2.1.7.- INFRAESTRUCTURA DE INSTALACIONES.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Se contemplan en este apartado las instalaciones de fontanería, electricidad, telecomunicaciones, calefacción y climatización.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, TELEFONÍA CLIMATIZACIÓN Y SIMILARES:

- Caídas de personal al mismo nivel por uso indebido de escaleras y andamios.
- Caídas al vacío en patinillos ascendentes.
- Electrocuciones.
- Cortes en extremidades superiores.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Caídas al mismo nivel por mal uso de andamios y escaleras.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Sobre esfuerzos en el movimiento de la maquinaria.
- Quemaduras por la llama del soplete (soldadura y corte oxiacetilénico).
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

GENERALES:

- Los andamios metálicos tubulares sobre ruedas que se empleen para los trabajos en el exterior, cumplirán los siguientes requisitos: la plataforma de trabajo tendrá la anchura máxima que permita la estructura del andamio con un mínimo de 60 centímetros, y se limitarán en todo su entorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié; en la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad, para hacer el conjunto indeformable y más estable; los materiales se repartirán uniformemente sobre la plataforma; el personal no subirá a la plataforma sin haber instalado previamente los frenos en las ruedas.
- Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano, conexiones eléctricas y tomas de tierra de los aparatos en todos los oficios.

ELECTRICIDAD, TELEFONÍA CLIMATIZACIÓN Y SIMILARES:

- Realizar las conexiones sin tensión.
- Realizar las pruebas con tensión sólo una vez acabada la instalación.
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 luxes medidos en un plano horizontal situado a 2 mts. del suelo.
- Utilizar cinturones portaherramientas y máquinas siempre que se trabaje en andamios o plataformas tubulares.
- Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.
- Correcto aislamiento en máquinas portátiles.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en lugares de riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos operarios para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga, prohibiéndose expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.

-El material sanitario se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato. El transporte se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte a vertedero.

-El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo operario se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contraluz).

-Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos operarios guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.

-Alejar las botellas de gas de las fuentes de calor, utilizar siempre carros portabotellas, ni inclinar las botellas para agotarlas y comprobar periódicamente el estado de las mangueras sumergiéndolas bajo presión en un recipiente con agua, sustituyéndolas por otras nuevas en caso de que hubiese pérdidas (soldadura y corte oxiacetilénico).

-Se mantendrán limpios de cascotes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

-La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 luxes, medidos en un plano horizontal a una altura sobre el nivel del pavimento de 2 mts.

-La iluminación mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de bombilla.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

-Mono de trabajo.

-Casco con sello de certificación CE II de seguridad de polietileno para riesgos eléctricos.

-Botas aislantes de la electricidad para conexiones.

-Cinturón de seguridad para trabajar en huecos.

-Guantes aislantes.

-Alfombra aislante.

-Comprobadores de tensión.

-Herramientas con aislamiento.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Guantes, muñequeras y manoplas de cuero.

-Mandil y polainas de cuero.

-Gafas de soldador.

-Yelmo de soldador.

-Pantalla de soldadura de mano.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

-Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.

-Uso y colocación de letreros de "NO CONECTAR. HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED" durante las pruebas de las instalaciones.

-Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, dotándolas de las oportunas barandillas resistentes con rodapié.

-Escaleras dotadas de suela antideslizante, llevando las de tijera tirante para evitar su apertura.

-Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

2.1.8.- SOLADOS, ALICATADOS Y APLACADOS INTERIORES.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Consistirán en la colocación de solados (gres / terrazo / pavimento PVC) y revestimientos de paramentos verticales, con material cerámico y otros trabajos propios de estos oficios.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES:

-Proyección de partículas al cortar los materiales.

-Cortes, heridas y golpes en las manos.

-Aspiración de polvo en uso de máquinas de corte y lijado.

-Salpicaduras en los ojos.

-Caídas de materiales.

-Caídas desde escaleras.

-Sobre esfuerzos.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

-Orden y limpieza en los tajos.

-Acopio del material en zonas delimitadas.

-Evacuación de escombros mediante conducciones tubulares.

-Repaso y mantenimiento de máquinas y herramientas con especial atención a lo que se refiere a conexiones eléctricas.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero o goma fina.
- Gafas protectoras.
- Mascarilla antipolvo.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Protección de huecos con barandillas con rodapié.
- Uso de medios auxiliares adecuados (escaleras, andamios, etc.).

2.1.9.- TRABAJOS DE ACABADO.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Son los derivados de los oficios de carpintería, cerrajería, falsos techos y pintura.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES:

CARPINTERÍA DE MADERA Y METÁLICA:

- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas del personal a diferente nivel en instalación de carpintería exterior.
- Caídas de materiales, herramientas y de pequeños materiales en la instalación de la carpintería.
- Golpes con objetos.
- Heridas en las extremidades superiores e inferiores.
- Riesgo de contacto eléctrico en la conexión y manejo de máquinas y herramientas.
- Afecciones respiratorias en los trabajos realizados dentro de atmósferas pulverulentas.

ACRISTALAMIENTOS:

- Caídas de materiales.
- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel.
- Cortes en extremidades superiores e inferiores.
- Golpes contra vidrios ya colocados.

PINTURAS Y BARNICES:

- Intoxicación por emanaciones.
- Explosiones e incendios.
- Salpicaduras en la cara y ojos en su aplicación, sobre todo en imprimaciones de techos.
- Caídas al mismo nivel por uso inadecuado de los medios auxiliares.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

CARPINTERÍAS Y CERRAJERÍAS:

-Se comprobará al inicio de cada jornada el estado de los medios auxiliares (andamios, cinturones de seguridad, conexiones eléctricas, etc.).

ACRISTALAMIENTOS:

- Los vidrios de grandes dimensiones se manejarán con la ayuda de ventosas de seguridad.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte u colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical, estando en lugar de almacenamiento señalizado y libre de otros materiales.
- La instalación del vidrio se hará siempre desde el interior del edificio.
- Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato con pintura a la cal para su señalización.
- Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

PINTURAS Y BARNICES:

- Ventilación adecuada de los lugares donde se realicen los trabajos.
- Estarán cerrados los recipientes que contengan disolventes y se mantendrán alejados del calor y del fuego, instalándose un extintor de polvo seco junto a la puerta de acceso al almacén de pinturas.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

CARPINTERÍAS Y CERRAJERÍAS:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Cinturón de seguridad con certif. CE III en los trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Guantes de cuero.
- Botas con suela reforzada.

ACRISTALAMIENTOS:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Calzado con suela reforzada.
- Guantes de goma.
- Uso de muñequeras o manguitos de cuero.

PINTURAS Y BARNICES:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Gafas para los trabajos de pintura en techos.
- Mascarilla protectora antipolvo.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA:

- Uso de medios auxiliares adecuados (escaleras, andamios, etc.).
- Orden y limpieza en las zonas de trabajo.
- Las carpinterías recibidas provisionalmente se asegurarán en su solidez.

ACRISTALAMIENTOS, PINTURAS Y BARNICES:

- Orden y limpieza en las zonas de trabajo.
- Uso adecuado de los medios auxiliares.
- A nivel de calle se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando.

2.2.- INSTALACIONES SANITARIAS Y DE BIENESTAR.

ABASTECIMIENTO DE AGUAS Y DESAGÜES:

Por parte de la empresa municipal suministradora del servicio, y a petición de la propiedad, se dotará a las instalaciones en cuestión de las acometidas necesarias.

INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE OBRA:

CASETA-COMEDOR:

Como se indica en planos de proyecto, se colocará una caseta – comedor, proviata de mobiliario y equipamiento según el Anexo IV, del RD. 1627/97.

VESTUARIO - ASEO:

Como se indica en planos de proyecto, estará provisto de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado, con lo que se cumplen el Anexo IV, del RD. 1627/97.

Se instalará un BOTIQUIN de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de 6 Kg.

ASEOS: Deberá disponerse de agua caliente y fría en ducha y lavabo, al igual que de 1 inodoro o placa turca, 1 lavabo y 1 Espejo, y de todos los accesorios necesarios para su perfecto funcionamiento.

2.3.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y CONTRA INCENDIOS.

2.3.1.- INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA.

A) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Prevía petición de suministro a la empresa suministradora de este servicio, la cual indicará el punto de acometida, se procederá al montaje de la instalación de obra.

Simultáneamente a la petición se solicitará el desvío de aquellas líneas aéreas o subterráneas que pudieran afectar a las obras, radio de la giro de la/s grúa/s, etc. La acometida se realizará por la empresa suministradora, bien aérea o subterránea, disponiendo de un armario de Protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección de intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura y llave, con posibilidad de colocar un candado. La profundidad mínima de los armarios será de 25 cm. libres.

A continuación se situará el cuadro general de Mando y Protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos de baja tensión.

De este cuadro saldrán los circuitos secundarios para la alimentación a grúa, montacargas, maquinillo, vibrador, etc., dotados de interruptor omnipolar e interruptor magnetotérmicos, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados en lo estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1000 V.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

C) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo entre el Cuadro General de Protección y los cuadros para las máquinas auxiliares, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fijadores con una resistencia de rotura de 800 Kgs., fijando

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

a estos el cable conductor mediante abrazaderas. Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

-En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

-Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

-Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.

-Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracciones mecánicas que originen roturas.

-Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 mts. del suelo; las que puedan alcanzarse con facilidad estarán protegidas con una cobertura resistente.

-Existirá una señalización sencilla y clara prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico. De igual modo se indicará la prohibición de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

-Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

-Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

-Casco con sello de certificación CE II de seguridad, dieléctrico en su caso.

-Guantes aislantes.

-Comprobador de tensión.

-Herramientas manuales con aislamiento.

-Botas aislantes y chaqueta ignífuga en operaciones eléctricas.

-Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

E) PROTECCIONES COLECTIVAS:

-Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, toma de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

2.3.2.- INSTALACIÓN PROVISIONAL CONTRA INCENDIOS.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc., junto a una sustancia combustible (encontrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.), puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como del acopio de sustancias combustibles, que se realizará en envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de toda la obra, situándolo en planta baja, almacenando en plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Se colocarán 2 extintores portátiles de 6 Kgs. 1 en el vestuario-aseo y 1 en la planta baja de la obra . Uno de ellos será de polvo seco polivalente y 1 de CO₂.

Igualmente se dispondrá de otros medios de extinción como son agua, arena y herramientas de uso común (palas, rastrillos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos en todo momento, por lo que el orden u la limpieza general de la obra es imprescindible.

Existirá una señalización adecuada y se indicarán especialmente aquellas zonas en las que está prohibido fumar (zonas de acopio de material inflamable, pinturas, etc.).

Todas estas medidas están consideradas para que el personal propio de la obra extinga el fuego en la fase inicial, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales serán avisados inmediatamente en todos los casos, debiendo constar en sitio bien visible de la oficina de obra el número de teléfono de los mismos.

2.4.- MAQUINARIA DE OBRA.

2.4.1.- MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRA.

RETROEXCAVADORA.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- No realizar operaciones de reparación o mantenimiento con la maquinaria en funcionamiento.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Se señalizará siempre la intención de moverse con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin dejar colocada una marcha en sentido contrario a la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos o golpes.
- Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará plegada sobre la máquina o apoyada en el suelo; si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante los trabajos la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes. Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la maquinaria.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

PALA CARGADORA.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de la máquina.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- No se realizarán operaciones de reparación o mantenimiento con la máquina funcionando.
- Señalización de la intención de moverse con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin dejar colocada una marcha en sentido contrario a la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos o golpes.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo; si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante los trabajos la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes. Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la maquinaria.
- Al descender por la rampa, la cuchara estará situado en posición a ras de suelo.

CAMIÓN BASCULANTE.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al entrar las entradas y salidas de la obra se hará con precaución, auxiliado por las señales de un operario.
- Respeto estricto de las normas del Código de la Circulación.
- Si tuviera que parar en la rampa de acceso a la excavación, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respeto en todo momento a la señalización existente en la obra.
- Las maniobras dentro de la obra se realizarán sin brusquedad, avisando previamente mediante otro operario.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

El conductor del vehículo deberá cumplir las siguientes normas:

- Uso de casco con sello de certificación CE II siempre que baje del camión.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Antes de comenzar las operaciones de carga o descarga tendrá puesto el freno de mano y una marcha de sentido contrario al del movimiento.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar maniobras.
- La descarga del material en las proximidades de una zanja, pozo o cualquier otra excavación se hará a una distancia mínima de 1,50 mts. siempre que el terreno lo permita a juicio de la Dirección Técnica de la obra. Se colocarán calzos y topes en señalización de esta distancia.

2.4.2.- MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.

GRUA TORRE.

Se utilizará una grúa torre para la realización de la obra.

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Rotura del gancho y del cable de elevación.
- Caídas en altura de materiales en las operaciones de subida y bajada.
- Caídas en altura de operarios por empujes de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Desplazamientos y ruinas de la máquina por vientos, exceso de carga, etc.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Carga en punta y contrapeso en función del brazo y las especificaciones técnicas de la máquina en cuestión.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso.
- Los pestillos de seguridad estarán en perfecto estado.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente para evitar caída de material.
- Las plataformas de elevación de material cerámico dispondrán de un rodapié de 20 cm, colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
- Para elevar palets se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre del palet.
- En ningún momento se efectuarán giros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación se hará lentamente, de manera que si el maquinista detecta alguna anomalía pueda depositar la carga de nuevo en el origen.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Antes de comenzar los trabajos se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como del cable de suspensión de las cargas y las eslingas a utilizar, el giro y la elevación y el descenso del gancho.

-Estará prohibido situarse o circular bajo la carga suspendida.

-Los movimientos simultáneos de elevación y descenso están prohibidos.

-Está prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

-Cualquier operación de mantenimiento se hará con la máquina parada.

-Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

-La pluma dispondrá de carteles suficientemente visibles de las cargas que soporta.

-Todos los movimientos de la grúa se harán por personas especializadas y auxiliadas por señalistas.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

-Casco con sello de certificación CE II de seguridad.

-Guantes de cuero para manejar cables u otros elementos cortantes o rugosos.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

-Se evitará volar las cargas sobre las protecciones colectivas.

-No se perderá nunca de vista la carga.

-Se comprobará periódicamente el cable de elevación y el de puesta a tierra.

GRÚA AUTOPROPULSADA

A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Desplome de la estructura de montaje.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Atropellos y atrapamientos.
- Hundimientos.
- Choques.

B) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN GENERAL

- Las zonas de trabajo donde se sitúen los camiones o se haga acopio de materiales a izar, así como por donde discurran las cargas suspendidas, deben estar expeditas, sin nadie que permanezca debajo (personal de obra), o circule por allí (transeúntes o curiosos).

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Es obligatorio acotar la zona mediante vallado, además de la señalización permanente.
- La grúa se instalará en el lugar adecuado para alcanzar a los sitios previstos donde dejar el material y poder cogerlo posteriormente.
- Los estabilizadores siempre estarán extendidos al 100%, y además de sus plataformas se les suplementarán con maderas a fin de aumentar la superficie de presión en el suelo.
- Todo perímetro de la grúa se señalará con cinta para evitar tropiezos en la misma o interferencias en el giro. En realidad, nadie estará autorizado a permanecer a corta distancia ni a subir a la misma bajo ningún concepto.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista, si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista, para lo que se designará a dos personas, que serán las únicas encargadas de dirigir las maniobras de la máquina. Ambos señalistas tendrán probada experiencia y estarán convenientemente instruidos. Irán provistos de un sistema de radiocomunicación en perfecto estado, así como una indumentaria que les distinga claramente.
- Las señales manuales deben ser las consensuadas en la empresa, que deberá aportar una tabla donde se indiquen las mismas.
- Las indicaciones se harán hablando despacio, evitando los movimientos bruscos y sólo se indicarán las manobras cuando el señalista esté muy seguro de ello.
- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra tendrá al día el libro de mantenimiento.
- En el acceso a la obra, se le hará entrega al conductor de la grúa de la normativa de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima establecida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud de servicio del brazo.
- Se instalará la señalización normalizada para la orientación de los conductores de vehículos a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS

Se utilizarán eventualmente como medio de elevación en los trabajos de montaje de diferentes elementos del edificio tanto en el interior como en el exterior.

A) RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas a distinto nivel por:

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Basculamiento del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores.
- Ausencia de barandilla de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.
- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc, para ganar altura.
- Trabajar sobre la plataforma sin los equipos de protección individual debidamente anclados.
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.
- Vuelco del equipo por:
 - Trabajos con el chasis situado sobre una superficie indicada.
 - Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis.
 - No utilizar estabilizadores, hacerlo de forma incorrecta, apoyarlos total o parcialmente sobre superficies poco resistentes.
 - Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.
- Caída de materiales sobre personas y/o bienes debida:
 - Vuelco del equipo.
 - Plataforma de trabajo desprotegida.
 - Rotura de una plataforma de trabajo.
 - Herramientas sueltas o materiales dejados sobre superficie.
 - Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma.
- Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles por movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.
- Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis.

B) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN GENERAL

Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma

- Antes de utilizar la plataforma se inspeccionará para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe conseguir en lo siguiente:
 - Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
 - Comprobación del funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Cualquier defecto será evaluado por personal cualificado para determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Normas previas a la elevación de la plataforma

- Se comprobará la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades
- Se comprobará que estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Se comprobará que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se comprobará que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transportes o en los límites de posición.
- Se comprobará el estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Se comprobará que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Se delimitará la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada

- Se comprobará que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Se mantendrá la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
 - 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del promotor.
 - 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
 - 0,7 m/s para las PMP de los tipos 2 y 3.
- No se elevará o conducirá la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No se manejará la PEMP de forma temeraria o distraída.
- No se sobrecargará la plataforma de trabajo.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- No se utilizará la plataforma como grúa.
- No se sujetará la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma, el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
- No se utilizarán elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o a la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No se subirá o bajará de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- No se utilizarán plataformas con motor de combustión en el interior de recintos cerrados, salvo que están bien ventilados.

Normas después del uso de la plataforma

- Al finalizar el trabajo, se deber aparcar la máquina convenientemente.
- Se cerrarán todos los contactos y verificará la inmovilización, calzando las ruedas si es necesario.
- Se limpiará la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo, teniendo precaución con el agua para que no afecta a cables o partes eléctricas del equipo.
- Se dejará un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.
- No se rellenarán los depósitos de combustible con el motor en marcha.
- Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.
- No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de ls PEMP.

MAQUINILLO.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Caída de la propia máquina por deficiente anclaje.
- Caídas en altura de materiales en las operaciones de subida y bajada.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Caídas en altura de operarios por ausencia de elementos de protección en el uso de la maquinaria o en el recibido de materiales.

-Descargas eléctricas por contactos directos o indirectos.

-Rotura del cable de elevación.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

-Antes de comenzar los trabajos se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como del cable de suspensión de las cargas y las eslingas a utilizar.

-Estará prohibido situarse o circular bajo la carga suspendida.

-Los movimientos simultáneos de elevación y descenso están prohibidos.

-Está prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

-Cualquier operación de mantenimiento se hará con la máquina parada.

-El anclaje del maquinillo se hará mediante abrazaderas metálicas a elementos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y traseras. El arriostamiento se hará con bidones llenos de arena u otro material.

-Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

-Será visible claramente un cartel que indique el peso máximo a elevar.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

-Casco con sello de certificación CE II de seguridad.

-Botas de agua.

-Gafas antipolvo si fuera necesario.

-Guantes de cuero.

-Cinturón de seguridad anclado a un punto sólido, nunca a la propia máquina.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

-El gancho de suspensión de la carga dispondrá de cierre de seguridad y estará siempre en buen estado.

-El cable de alimentación, desde el cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.

-Además de las barandillas con las que cuente la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que el resto de huecos de la obra.

-El motor y los órganos de transmisión estarán convenientemente protegidos.

-La carga se colocará adecuadamente para evitar basculamientos.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Al término de la jornada se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica del cuadro secundario.

2.4.3.- MAQUINAS-HERRAMIENTAS.

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Proyección de partículas de polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- La máquina tendrá siempre colocadas las protecciones del disco y de la transmisión.
 - Antes de comenzar los trabajos se comprobará el estado del disco, en caso de estar desgastado o resquebrajado se procederá a su sustitución.
 - La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de modo que pueda bloquear este.
- Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco con sello de certificación CE II.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La máquina colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es de tipo de chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

VIBRADOR.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco con sello de certificación CE II.
- Botas de agua.
- Guantes dieléctrico.
- Gafas de protección contra las salpicaduras.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las mismas que para los trabajos de estructura de hormigón.

AMASADORA.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiar el emplazamiento.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando esté en funcionamiento la máquina.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco con sello de certificación CE II de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma.
- Mascarilla antipolvo.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la acometida eléctrica.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

SOLDADURA POR ARCO o (SOLDADURA ELECTRICA).

Su uso será realizado por Especialistas en Cerrajería, o Soldadores, para unir piezas metálicas.

A. RIESGOS MÁS COMUNES EN TRABAJOS DE SOLDADURA.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

B. SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitar el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo esta correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial.
- Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

C. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL. EPI

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Manguitos, Polainas, y Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C. Para trabajos en altura.

2.4.4.- HERRAMIENTAS MANUALES.

Se incluyen en este grupo las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo, rozadora y otras similares.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas debe conocer perfectamente las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente a fin de una adecuada conservación y mantenimiento.
- Estarán acopiadas en el almacén de la obra, llevándolas al mismo una vez finalizados los trabajos, colocando las más pesadas en las partes bajas.
- La desconexión de las herramientas nunca se hará mediante tirones bruscos.
- No se usarán herramientas eléctricas sin enchufe. Si hubiera necesidad de emplear mangueras en extensión, se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos siempre se realizarán en posición estable.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco con sello de certificación CE II de seguridad.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivos y oculares en aquellas máquinas que así lo requieran por el nivel de ruido o posibilidad de salpicaduras.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras eléctricas y enchufes de alimentación estarán en buen estado.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

2.5.- MEDIOS AUXILIARES.

ANDAMIOS

1. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

A.- RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado.

B.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- Las borriquetas siempre se montaran perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las plataformas de trabajo se anclaran perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas mas de 40 cm. Para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre si mas de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- Los andamios se formaran sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de estas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.

-Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.

-Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm., y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.

-Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.

2.-ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el Andamio Metálico Tubular esta comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A.- RIESGOS MAS FRECUENTES.

-Caídas a distinto nivel.

-Caídas al mismo nivel.

-Atrapamientos durante el montaje.

-Caída de objetos.

-Golpes por objetos.

-Sobreesfuerzos.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

-Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

-No se iniciara un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).

-Las barras, módulos tubulares y tablones, se izaran mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).

-Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.

-Las uniones entre tubos se efectuaran mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

-Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyaran sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedara resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montaran con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Es practica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas practicas por inseguras.
- Los andamios tubulares se montaran a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclandolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izaran hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

-Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

C.-PROTECCIONES PERSONALES PARA USO DE ANDAMIOS.

-Casco de polietileno CERTIFICADO CE II de seguridad.

-Botas de seguridad (según casos).

-Cinturón de seguridad clases A y C.

-Trajes para ambientes lluviosos.

ESCALERAS

Empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho:

1.-Escaleras fijas constituidas por el peldaño provisional a efectuar para comunicar dos plantas distintas. Serán a base de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento o bien fundidas de hormigón encofrando la tabica al momento de fundir las losas de escalera, colocando un tablón por peldaño sobre el propio encofrado de la escalera.

2.-Escaleras de mano, ya sean metálicas o de madera, para trabajos en alturas no demasiado grandes y por poco tiempo, o para acceder a algún lugar sobre o bajo rasante.

VISERA DE PROTECCIÓN

Para acceso del personal, estando formada por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, con ancho suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del cerramiento aproximadamente 2,50 mts. Señalizada convenientemente.

A) RIESGOS MAS FRECUENTES:

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS Y TUBULARES:

-Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar plataforma de tres tablones con un mínimo de 60 cm. Como tablero horizontal.

-Caídas de material y/o personas, en el caso de los tubulares, a distinta altura.

ESCALERAS FIJAS:

-Caídas de personal y material, por falta de protección de barandas y rodapiés.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-Rotura del peldaño de ladrillo con el consiguiente tropiezo y caída.

ESCALERAS DE MANO:

-Caídas a niveles inferiores por mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base o excesiva inclinación.

-Golpes con la escalera al manejarla de manera incorrecta.

VISERAS DE PROTECCIÓN:

-Desplome de la visera como consecuencia del incorrecto aplomado de los puntales metálicos.

-Desplome de las estructuras metálicas que forman la visera por falta de rigidez o mal anclaje.

-Caída de pequeños objetos al no estar suficientemente cuajada y cosida la visera.

B) NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

ANDAMIOS EN GENERAL:

-No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.

-No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.

-Las andamiadas estarán libres de obstáculos.

-No se realizarán movimientos violentos sobre los andamios.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS, DE CABALLETES O TUBULARES:

-En las longitudes de más de 3 mts. Se emplearán tres caballetes.

-Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura mayor a los 2 mts.

-Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes, borriquetas o tinglado tubular.

ESCALERAS DE MANO:

-Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.

-Estarán fuera de las zonas de paso.

-Los largueros, en caso de ser de madera, serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados.

-El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el deslizamiento.

-El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.

-Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a la misma.

-Se prohíbe manejar pesos superiores a 25 Kgs. En las escaleras de mano.

-Nunca se realizarán trabajos sobre las escaleras que obliguen a emplear las dos manos.

-Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que se abran al utilizarlas.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-La inclinación de las escaleras será aproximadamente de 75 grados, equivalente a estar separada de la vertical la cuarta parte de la longitud entre los apoyos.

VISERA DE PROTECCIÓN:

- Los apoyos de visera, en el suelo y sobre forjados, se harán sobre durmientes de madera.
- Los puntales metálicos estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.
- Los tablonos que forman la visera de protección se colocarán de forma que no se muevan. Basculen o deslicen.

C) PROTECCIONES PERSONALES:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad con sello de certificación CE II.
- Zapatos con suela antideslizante.

D) PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso de personas por debajo de estos, así como que esta coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

En Murcia, a 24 de junio de 2013

El Ingeniero Técnico Industrial y Naval

Fdo.: Luis M. Serna Jara

ANEXO XV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**PLIEGO DE CONDICIONES****1.- LEGISLACION VIGENTE APLICABLE EN OBRAS DE CONSTRUCCION.**

LEY DE PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES, 31/95

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCION, 39/97

REAL DECRETO 1627/97, DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

RD. 485/97. SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

RD. 487/97. MANIPULACION DE CARGAS.

RD. 488/97. EQUIPOS DE PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS.

RD. 664/97. PROTECCION SOBRE LOS AGENTES BIOLÓGICOS.

RD. 665/97. PROTECCION SOBRE AGENTES CANCERIGENOS.

RD. 773/97. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

RD. 1215/97 EQUIPOS DE TRABAJO.

ORDENANZA DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y

CERAMICA DE 28 DE AGOSTO DE 1.970, con especial atención a los artículos:

Art. 165 a 176. Disposiciones generales

Art. 183 a 291. Construcción en general

Art. 334 a 341. Higiene en el trabajo.

ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES. (BOE 14/03/80)

CONVENIO VIGENTE DE LA CONSTRUCCION DE LA REGION DE MURCIA.

ORDENANZAS MUNICIPALES SOBRE EL USO DEL SUELO Y EDIFICACIÓN EN MURCIA.

Vallado de Obras.

Construcciones Provisionales

Maquinaria e Instalaciones Auxiliares de Obra.

Alineaciones y rasantes.

Vaciados.

NORMATIVAS DE ESPECIAL CONSIDERACION EN LA CONSTRUCCION.

PLIEGO DE CONDICIONES DE ARQUITECTURA.

CODIGO CIVIL Y PENAL ESPAÑOL.

REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION (BOE 09/10/73)

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES (BOE14/06/77)

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

RD. 1435/92, SOBRE MAQUINARIA. (BOE 11/12/92)

RD. 2177/96, CONDICIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS. NBE-CPI 96.

REGLAMENTO DE REGIMEN INTERNO DE LAS EMPRESAS.

2.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCION.

En cumplimiento del Art. 30 de la Ley 31/95, LEY DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES:

1º.- El empresario Principal designará a uno o varios trabajadores para ocupar la actividad de Prevención de Riesgos profesionales, constituyendo un Servicio de Prevención, o concertará dicho Servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa

2º.- Los trabajadores designados tendrán capacidad necesaria, disponer de tiempo y de los medios precisos para realizar ésta actividad.

2.1.- SERVICIOS DE PREVENCION.

Se entiende como Servicios de Prevención el conjunto de medios humanos y Materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores, y a sus representantes y a los órganos de representación especializados (art. 31. LEY 31/95).

2.2.- DELEGADOS DE PREVENCION.

Son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes de los trabajadores, con arreglo a : (art. 35 LEY 31/95).

2.3.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las Empresas o Centros de trabajo que cuenten con más de (50) cincuenta trabajadores.

En nuestra obra con un máximo de 15 trabajadores no es Obligatorio un Comité de Seguridad. (art. 38 LEY 31/95).

2.4.- COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo Centro de trabajo (OBRA) desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

-Todas las empresas tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva.

-El Empresario titular del Centro de trabajo, tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (SUBCONTRATAS) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

-La Empresa principal tiene la obligación de vigilar que los Contratistas y Subcontratistas cumplan la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo, tienen también un deber de cooperación, información e instrucción (art. 28 LEY 31/95).

2.5.- PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA. (RD.1627/97) Art. 10.

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de

Riesgos Laborales se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- f) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- g) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

2.6.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS. (RD. 1627/97) Art.11.

1. Los contratistas y subcontratistas están obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- c) Cumplir y hacer cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y, en particular, las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, el contratista y el subcontratista responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan que fueran imputables a cualquiera de ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista y al subcontratista.

2.7.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS. (RD. 1627/97)

Art.12.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el art. 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- d) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los EQUIPOS DE TRABAJO.
- e) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de Protección Individual.
- f) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.
- g) Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

3.1.- PROMOTORA DE LAS OBRAS

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

El carácter social de las funciones contenidas en éste ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, impone una colaboración plena entre la Promotora y la Empresa Constructora Principal que en el momento de la redacción de éste Estudio se desconoce y ésta a su vez con las Empresas auxiliares o Subcontratas, que realizarán por fases la ejecución de la Edificación.

La Empresa Constructora tendrá un Delegado de Prevención, que coordine junto con la Dirección de Obra los medios de Seguridad y Salud Laboral descritos en éste ESTUDIO DE SEGURIDAD.

La Propiedad, está obligada a abonar a la Empresa Constructora, previa Certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3.2.- CONSTRUCTORAS

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

3.3.- DIRECCION DE LA OBRA Y COORDINACION DE SEGURIDAD.

La Dirección Facultativa considerará el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD, como parte integrante de la Ejecución de la Obra, correspondiendo la COORDINACION de Seguridad.

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) 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.
- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

3.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento el Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

2. El Libro de incidencias será facilitado por:

El Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

3. El Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

4. Efectuada una anotación en el Libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador,

	MASTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la

Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra.

3.5.- AVISO PREVIO

En las obras incluidas en el término de aplicación del presente Real Decreto, el PROMOTOR deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El AVISO PREVIO se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del presente Real Decreto y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

3.6.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el Contratista y los Subcontratistas deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las subcontratas. El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3.7.- FORMACION E INFORMACION A LOS TRABAJADORES

Todo el personal que realice su cometido en las fases de Cimentación, Estructura, Albañilería en general y Oficios diversos, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicaran las normas generales sobre Seguridad e Higiene que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. (Ley 31/95).

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, y del

Coordinador de Seguridad, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina sean requeridas.

3.8.- MEDICINA PREVENTIVA, RECONOCIMIENTOS MEDICOS

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, PRELABORAL, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año. Dicho reconocimiento Médico lo pasará la Mutua Patronal correspondiente en cada empresa.

3.9.- ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD

Se realizará en el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD, ya que en el momento de la realización de el

Estudio de Seguridad, se desconoce, el Contratista principal, o los Subcontratistas que van a intervenir en la obra.

3.10.- ELABORACION Y ANALISIS DE UN PARTE DE ACCIDENTE

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

A) PARTE DE ACCIDENTE

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, ATS., Socorrista, Personal de la obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (versiones de los mismos)

Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

B) PARTE DE DEFICIENCIAS:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

C) ESTADÍSTICAS

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán, con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para Subsananar las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual, con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abcisas se colocarán los meses del año, y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

4.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. EPIS

Todas las prendas de protección personal (EPI's) o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección se ajustará a lo dispuesto en el R.D. 773/97.

4.2.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

VALLAS DE CIERRE

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situaran en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies de madera y/o elementos verticales metálicos, con mallazo metálico electrosoldado.

VISERA DE PROTECCION DEL ACCESO A OBRA

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tabloncillos de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,50 m. y señalizándose convenientemente.

Los tabloncillos que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

ENCOFRADOS CONTINUOS

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del Cinturón de Seguridad, en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza

Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

REDES PERIMETRALES

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral del forjado en los trabajos de estructura y desencofrado, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo horca.

Las redes deberán ser de poliamida de alta tenacidad formando malla rombica de 100 mm como máximo, cumplir con la Norma UNE, y poseer el certificado AENOR.

La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

Los soportes metálicos estarán contituidos por Horcas ancladas al forjado a través de la base de sustentación según detalles.

Las redes se instalarán, como máximo, seis metros (equivalentes a dos forjados) por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

TABLEROS

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera o doble mallazo 100x100 mm. anclado al forjado.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

BARANDILLAS

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

PLATAFORMAS METALICAS PARA RECEPCION DE MATERIALES

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúatorre sólo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.

Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.

Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

5. CONDICIONES TECNICAS DE LA MAQUINARIA

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como Grúas torre y Hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

Toda Grúa-Torre instalada en obra tendrá su Proyecto Técnico, realizado por Ingeniero Técnico Industrial, presentado y conformado en la Consejería de Industria.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas-torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de “Puesta en marcha de la grúa” siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

6. CONDICIONES TECNICAS DE LA INSTALACION ELECTRICA

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los aparatos correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60°C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corto circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

-Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.

-Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmico, de corte omnipolar, con curva térmica de corte.

-Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

7. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

PARTE A. LUGARES DE TRABAJO

PARTE B. PUESTOS DE TRABAJO EN INTERIOR DE OBRAS

PARTE C. PUESTOS DE TRABAJO EN EXTERIOR DE OBRAS

PARTE A: DISPOSICIONES MINIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

1. SERA DE APLICACIÓN A LA TOTALIDAD DE LA OBRA, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

2. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y el acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

3. INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGIA

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

4. DETECCION Y LUCHA CONTRA INCENDIOS.

Según las características de la obra, y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios.

5. EXPOSICION A RIESGOS PARTICULARES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, polvo).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

6. ILUMINACION

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener la iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural.

En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque.

7. VIAS DE CIRCULACION Y ZONAS PELIGROSAS

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas deberán de estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que no se puedan utilizar fácilmente.

Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas.

8. PRIMEROS AUXILIOS

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

9. SERVICIOS HIGIENICOS

Los vestuarios deberán de ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Los vestuarios, duchas lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

10. DISPOSICIONES VARIAS

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

PARTE B: DISPOSICIONES MINIMAS ESPECIFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES

Se aplicarán siempre que lo exija las características de la obra

1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES

Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

PARTE C: DISPOSICIONES MINIMAS ESPECIFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES

Se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra

1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

2. CAIDAS DE OBJETOS

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3. CAIDAS DE ALTURA

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4. FACTORES ATMOSFERICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

5. ANDAMIOS Y ESCALERAS

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A intervalos regulares en lo sucesivo.
- c) Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6. APARATOS ELEVADORES

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

- a) Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
- b) Instalarse y utilizarse correctamente.
- c) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- d) Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

7. VEHICULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACION DE MATERIALES.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- a) Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- b) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

c) Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de sierras y manipulación de material s deberán recibir una Formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de sierras y manipulación de materiales.

Cuando sea adecuado, las maquinarias para Movimientos de Tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

8. INSTALACIONES, MAQUINAS Y EQUIPOS

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

a) Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

b) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

c) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

d) Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

9. MOVIMIENTOS DE TIERRAS, EXCAVACIONES, POZOS, TRABAJOS SUBTERRANEOS Y TUNELES.

Antes de comenzar los trabajos, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

a) Para prevenir los riesgos de ssepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u otros objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

b) Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.

c) Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

d) Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Las acumulaciones de Tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

10. INSTALACIONES DE DISTRIBUCION DE ENERGIA

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

11. ESTRUCTURAS METÁLICAS O DE HORMIGÓN, ENCOFRADOS Y PIEZAS PREFABRICADAS PESADAS.

Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

12. OTROS TRABAJOS ESPECÍFICOS

Los trabajos de Derribo o Demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos en Tejados deberán adoptarse las medidas de Protección Colectiva para evitar, cuando sea necesario, la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
	Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	

ANEXO XV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICION

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.1 YIC010 Ud Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 15,000

1.2 YIJ010 Ud Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 13,000

1.3 YIP010 Ud Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 15,000

1.4 YIP020 Ud Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 15,000

1.5 YIM020 Ud Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 13,000

1.6 YIO010 Ud Suministro de protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
	Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 10,000

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1 YCM030 m Suministro, montaje y desmontaje de pasarela para paso sobre zanjas, formada por tres tablonces de madera de pino de 20x7,2 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de tablas de madera de 20x3,8 cm, rodapié y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, sujetos con pies derechos de madera cada metro (amortizable en 3 usos). Según R.D. 486/97.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2 2,00 4,000

Total m.....:4,000

2.2 YSC010 m Suministro, montaje y desmontaje de valla trasladable realizada con bastidores prefabricados de 3,50x2,00 m de altura. Formados por mallazo de 200x100 mm de dimensiones de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, plegados longitudinalmente para mejorar su rigidez, soldados a tubos de 40 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor. Todo ello galvanizado en caliente, sobre bases de hormigón prefabricado provistas de cuatro agujeros para diferentes posicionamientos del bastidor, separadas cada 3,50 m (amortizable en 5 usos). Incluso p/p de puerta de acceso.

Incluye: Replanteo de los apoyos. Montaje y posterior desmontaje de acceso, valla y accesorios.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

frontal	1	21,00	21,000
lateral	1	50,00	50,000
posterior	1	25,00	25,000

Total m.....:96,000

2.3 YSB010 m Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco de material plástico para balizamiento, de 8 cm. Según R.D. 485/97.

Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
	Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total m.....:50,000

3. SEÑALIZACION

3.1 YSS030 Ud Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Replanteo de las placas. Fijación mecánica al soporte. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 3,000

3.2 YSS020 Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado, normalizado, de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97. Incluso p/p de hormigonado del pozo con hormigón en masa HM-20/B/20/I.

Incluye: Replanteo de los apoyos. Excavación y apertura manual de los pozos. Colocación, alineado y aplomado de los soportes. Hormigonado del pozo. Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 2,000

3.3 YSS010 Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 5,000

3.4 YSS010b Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición y obligación, circular, normalizada, Ø=50 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD							
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
	Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 3,000

3.5 YSS010c Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de detención obligatoria, octogonal, normalizada, doble apotema=50 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 2,000

3.6 YSS010d Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal informativa, cuadrada, normalizada, L=40 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 4,000

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.1 YPC010 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,25x1,90x2,30 m (6,20 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, placa turca, plato de ducha y lavabo de tres grifos, puerta de madera en placa turca y cortina en ducha. Según R.D. 486/97.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 8,000

4.2 YPC010b Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
	Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	

chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 8,000

4.3 YPC010c Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 8,000

4.4 YPM010 Ud Suministro y colocación de 5 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 5 perchas, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación.

Incluye: Colocación y fijación de los elementos.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 1,000

4.5 YPM020 Ud Suministro y colocación de mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en caseta de obra para comedor, incluso montaje e instalación.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
	Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	

Incluye: Colocación y fijación de los elementos.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 1,000

4.6 YPL010 Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/97.

Incluye: Trabajos de limpieza.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 75,000

5. EXTINCION DE INCENDIOS

5.1 IOX010 Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

Total Ud.....: 2,000

6. MEDICINA PREVENTIVA

6.1 YMM010 Ud Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.

Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 1,000

6.2 YMM011 Ud Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
	Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	

Total Ud.....: 1,000

7. FORMACION.

7.1 YFF020 Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud.....: 5,000



	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	

ANEXO XV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.1 YIC010 Ud Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 15,000 3,43 51,45

1.2 YIJ010 Ud Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 13,000 4,24 55,12

1.3 YIP010 Ud Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 15,000 32,33 484,95

1.4 YIP020 Ud Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 15,000 50,24 753,60

1.5 YIM020 Ud Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 13,000 6,02 78,26

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO		

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

1.6 YIO010 Ud Suministro de protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 10,000 10,40 104,00

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1 YCM030 m Suministro, montaje y desmontaje de pasarela para paso sobre zanjas, formada por tres tablones de madera de pino de 20x7,2 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de tablas de madera de 20x3,8 cm, rodapié y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, sujetos con pies derechos de madera cada metro (amortizable en 3 usos). Según R.D. 486/97.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
2	2,00			4,000

Total m: 4,000 11,08 44,32

2.2 YSC010 m Suministro, montaje y desmontaje de valla trasladable realizada con bastidores prefabricados de 3,50x2,00 m de altura. Formados por mallazo de 200x100 mm de dimensiones de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, plegados longitudinalmente para mejorar su rigidez, soldados a tubos de 40 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor. Todo ello galvanizado en caliente, sobre bases de hormigón prefabricado provistas de cuatro agujeros para diferentes posicionamientos del bastidor, separadas cada 3,50 m (amortizable en 5 usos). Incluso p/p de puerta de acceso.

Incluye: Replanteo de los apoyos. Montaje y posterior desmontaje de acceso, valla y accesorios.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
frontal 1	21,00			21,000

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO		

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	

lateral	1	50,00	50,000			
posterior	1	25,00	25,000			
Total m			96,000	8,28	794,88	

2.3 YSB010 m Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco de material plástico para balizamiento, de 8 cm. Según R.D. 485/97.

Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total m

50,000	1,04	52,00
--------	------	-------

3. SEÑALIZACION

3.1 YSS030 Ud Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Replanteo de las placas. Fijación mecánica al soporte. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud

3,000	3,29	9,87
-------	------	------

3.2 YSS020 Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado, normalizado, de 700x1000 mm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97. Incluso p/p de hormigonado del pozo con hormigón en masa HM-20/B/20/I.

Incluye: Replanteo de los apoyos. Excavación y apertura manual de los pozos. Colocación, alineado y aplomado de los soportes. Hormigonado del pozo. Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud

2,000	13,17	26,34
-------	-------	-------

3.3 YSS010 Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA	
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO			

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 5,000 16,62 83,10

3.4 YSS010b Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición y obligación, circular, normalizada, Ø=50 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 3,000 13,12 39,36

3.5 YSS010c Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de detención obligatoria, octogonal, normalizada, doble apotema=50 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 2,000 13,35 26,70

3.6 YSS010d Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal informativa, cuadrada, normalizada, L=40 cm, (amortizable en 5 usos), con caballete tubular (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 4,000 15,18 60,72

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.1 YPC010 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,25x1,90x2,30 m (6,20 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior,

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, placa turca, plato de ducha y lavabo de tres grifos, puerta de madera en placa turca y cortina en ducha. Según R.D. 486/97.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 8,000 200,66 1.605,28

4.2 YPC010b Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 8,000 196,43 1.571,44

4.3 YPC010c Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

Total Ud: 8,000 132,03 1.056,24

4.4 YPM010 Ud Suministro y colocación de 5 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 5 perchas, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación.

Incluye: Colocación y fijación de los elementos.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 1,000 267,86 267,86

4.5 YPM020 Ud Suministro y colocación de mesa para 10 personas (amortizable en 4 usos), 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), horno microondas (amortizable en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en caseta de obra para comedor, incluso montaje e instalación.

Incluye: Colocación y fijación de los elementos.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 1,000 284,67 284,67

4.6 YPL010 Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/97.

Incluye: Trabajos de limpieza.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 75,000 23,67 1.775,25

5. EXTINCION DE INCENDIOS

5.1 IOX010 Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.ORIHUELA	
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO			

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

Total Ud: 2,000 50,36 100,72

6. MEDICINA PREVENTIVA

6.1 YMM010 Ud Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.

Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 1,000 106,18 106,18

6.2 YMM011 Ud Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 1,000 105,63 105,63

7. FORMACION

7.1 YFF020 Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.

Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud: 5,000 84,52 422,60

 UNIVERSITAS Miguel Hernández	MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	E.P.S.ORIHUELA
	TFM: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

Presupuesto de ejecución material

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.527,38
2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	891,20
3. SEÑALIZACION.....	246,09
4. INST. DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	6.560,74
5. EXTINCION DE INCENDIOS.....	100,72
6. MEDICINA PREVENTIVA.....	211,81
7. FORMACION.....	422,60

Total: 9.960,5

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

En Murcia, a 24 de junio de 2013

El Ingeniero Técnico Industrial y Naval

Fdo.: Luis M. Serna Jara

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES .	1.527,38
2 PROTECCIONES COLECTIVAS .	891,20
3 SEÑALIZACION .	246,09
4 INST. DE HIGIENE Y BIENESTAR .	6.560,74
5 EXTINCION DE INCENDIOS .	100,72
6 MEDICINA PREVENTIVA .	211,81
7 FORMACION .	422,60
Presupuesto de ejecución material	9.960,54
14% de gastos generales	1.394,48
6% de beneficio industrial	597,63
Suma	11.952,65
21% IVA	2.510,06
Presupuesto de ejecución por contrata	14.462,71

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CATORCE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

En Murcia, a 24 de junio de 2013

El Ingeniero Técnico Industrial y Naval
Fdo.: Luis M. Serna Jara

ANEXO XVI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO 4: PLANOS

Nº1 ESS SITUACION

Nº2 ESS DISTRIBUCION

Nº3 ESS SEÑALES DE OBLIGACION

Nº4 ESS SEÑALES DE INFORMACION

Nº5 ESS CASETA DE OBRA

Nº6 ESS INSTALACIONES DE OBRA PROVISIONALES

Nº7 ESS PROTECCIONES COLECTIVAS VALLADO

Nº8 ESS PROTECCIONES COLECTIVAS ZANJAS

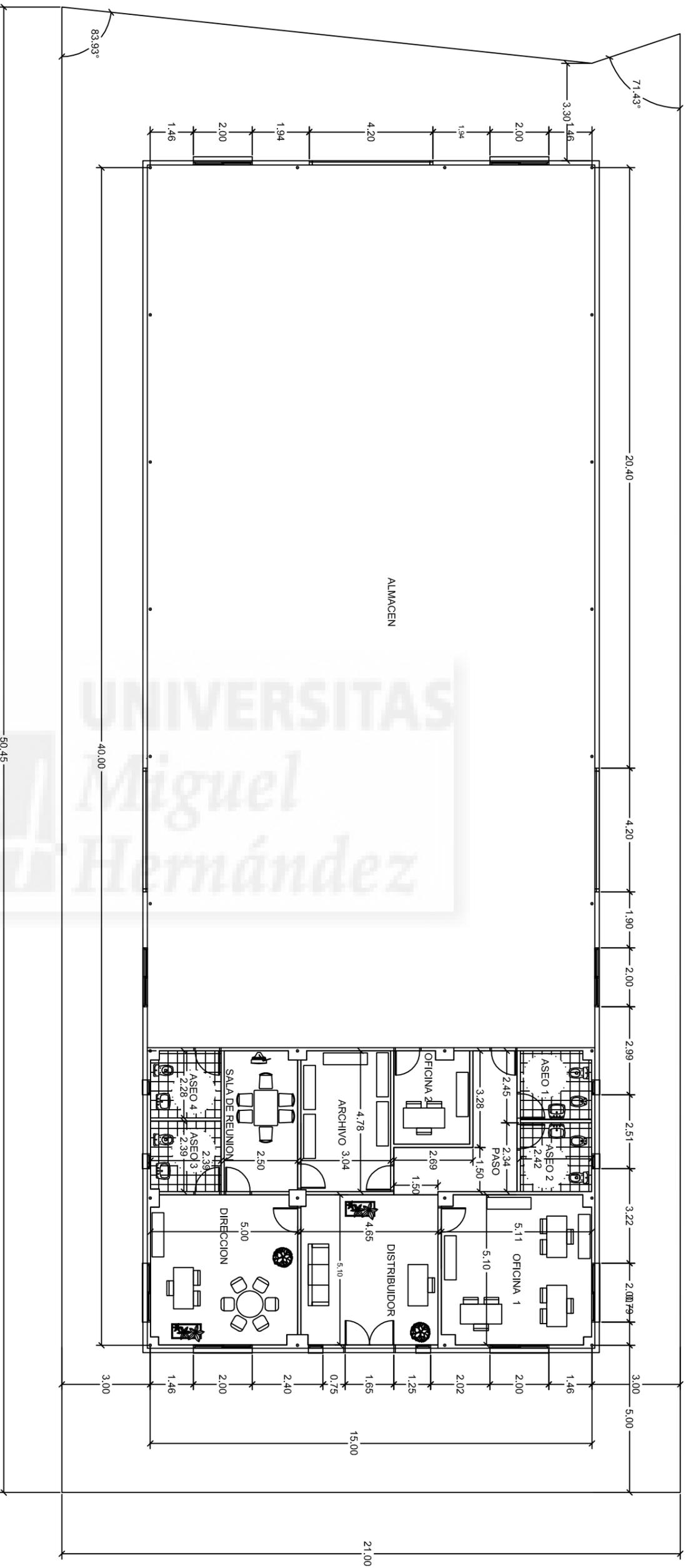
Nº9 ESS PROTECCIONES COLECTIVAS AMARRE DE CARGAS

Nº10 ESS MAQUINAS-HERRAMIENTAS

Nº11 ESS PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº12 ESS SEÑALIZACION DE OPERARIOS Y MAQUINARIA





ALMACEN

CALLE EXTREMADURA

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS	
ZONA ALMACEN	600 m ²
ALMACEN P.B. = 450 m ²	
ALTILLO = 150 m ²	
ZONA OFICINAS	150 m ²
CUADRO DE SUPERFICIES UTILES	
SALA DE REUNION	= 11,78 m ²
DISTRIBUIDOR	= 23,58 m ²
OFICINA 1	= 25,52 m ²
OFICINA 2	= 7,98 m ²
DIRECCION	= 25,03 m ²
ASEO 1	= 5,56 m ²
ASEO 2	= 5,65 m ²
ASEO 3	= 5,69 m ²
ASEO 4	= 5,36 m ²
ARCHIVO	= 14,48 m ²
PASO	= 11,37 m ²



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E.S.S. DISTRIBUCION

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
1:150

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

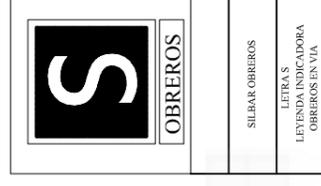
FIRMA

FECHA
JUNIO 2013

A3

Nº
2

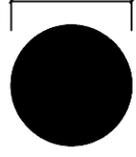
FORMA Y DIMENSIONES DE SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES (mm.)	
D	594
	420
	297
	210
	148
	105

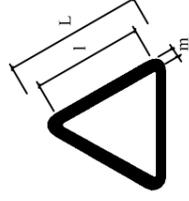
SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103



SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE LA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) EN FORMA DE TRIANGULO
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103



DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

FORMA Y DIMENSIONES DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTAS A GOTAS SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N SOB DE LA PUBLICACION HITB DE LA CEN-UNE 28-5971)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	B-3-12
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PISADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E.S.S. SEÑALES DE PELIGRO Y OBLIGACION

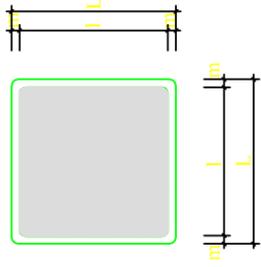
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

ESCALA: S.E.	FECHA JUNIO 2013	Nº 3
-----------------	---------------------	---------

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION

COLOR DE FONDO: ROJO
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE BLANCO



NOTAS:

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELIFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS	ESCALERA
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELIFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA	ESCALERA

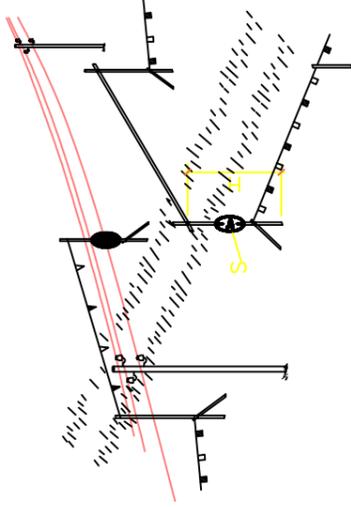


COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SENALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

- NOTAS:
1_ SEÑAL RECAGIDA EN LA N. UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO.
2_ SEÑAL RECAGIDA EN LA N. UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO.
3_ SEÑAL NO RACOGIDA EN LA N. UNE 1-115-85

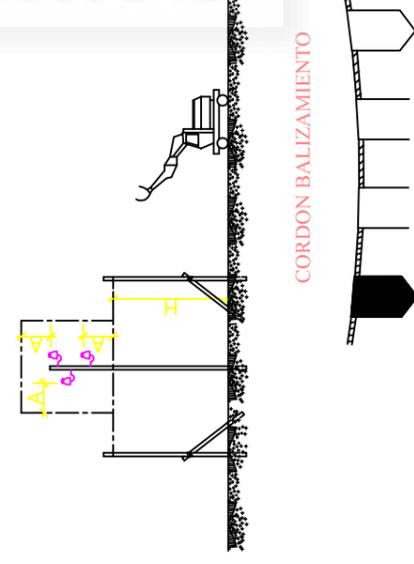
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



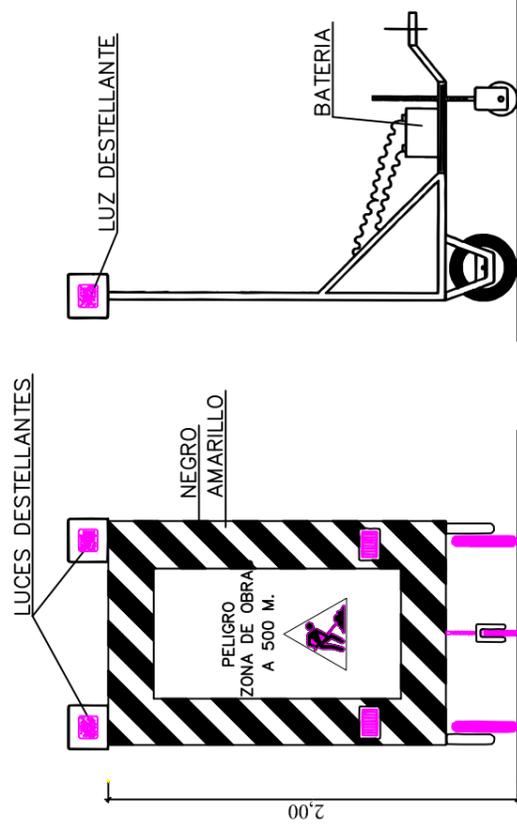
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

DIMENSIONES (mm.)	
L	l
594	534
420	378
297	267
210	188
148	132
105	95
	5

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRUEGA	FECHA DE DIRECCION	CRUZ GRUEGA Y FECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRUEGA Y FECHA DE DIRECCION



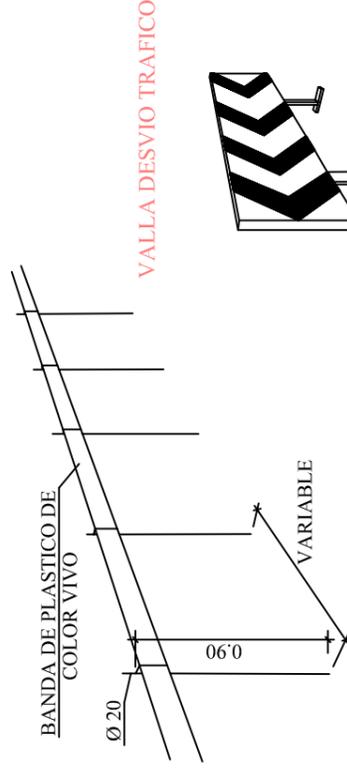
SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA



VISTA FRONTAL

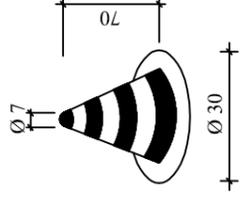
VISTA LATERAL

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO EN OBRA



SENALIZACION

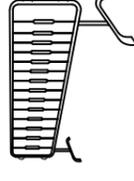
CONO BALIZAMIENTO



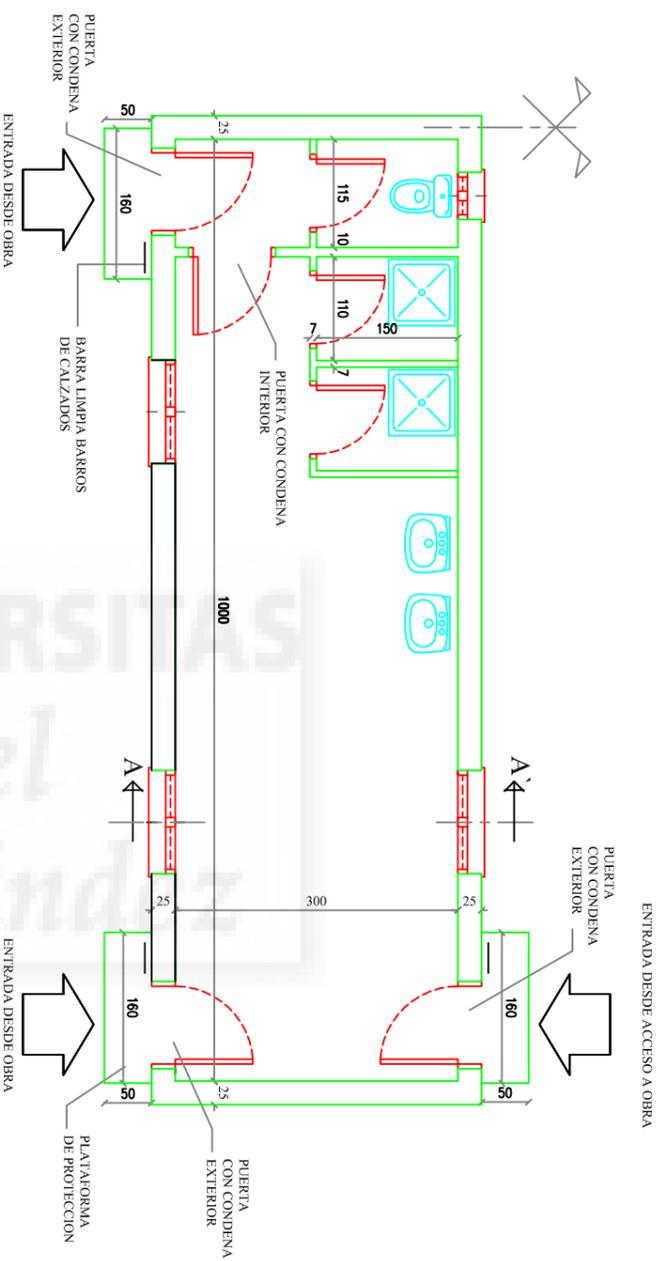
CINTA BALIZAMIENTO



VALLA DESVIO TRAFICO



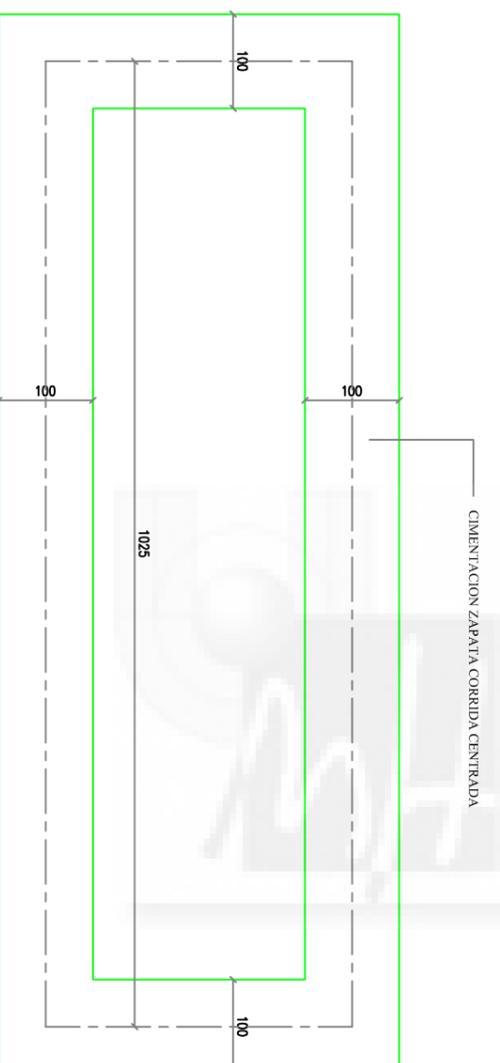
		PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
PLANO: E.S.S. SEÑALES DE INFORMACION		AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
ESCALA: S.E.		FIRMA	
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.S.S. SEÑALES DE INFORMACION	
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ		ESCALA: S.E. FECHA JUNIO 2013 A3 Nº 4	



PLANTA GENERAL ACOTADA

CASETA-COMEDOR PARA 15 TRABAJADORES (Superficie 30 m²)
 DUPLICANDO POR EL EJE DE SIMETRIA X RESULTARA CASETA-COMEDOR PARA
 30 TRABAJADORES (Superficie 60 m²)

ESCALA 1/50
 COTAS EN cm



PLANTAS CIMENTOS

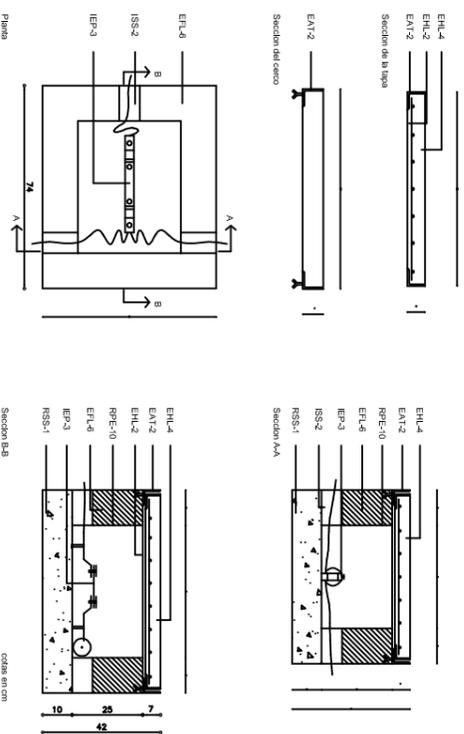
CASETA-COMEDOR PARA 15 TRABAJADORES

ESCALA 1/50
 COTAS EN cm

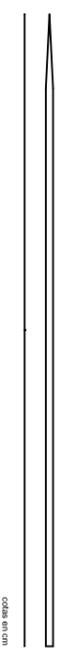
	
PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO	
PLANO: E.S.S. CASETA DE OBRAS	
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA	
ESCALA: 1:75	FIRMA
FECHA JUNIO 2013	Nº 5

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES	
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ	

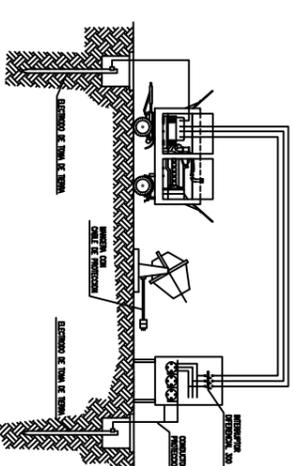
IEP-6 ARQUETA DE CONEXION



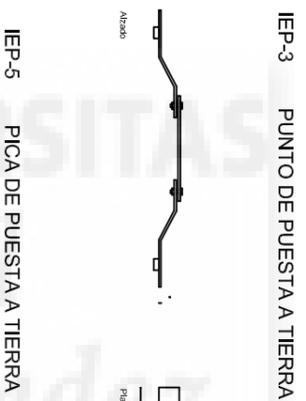
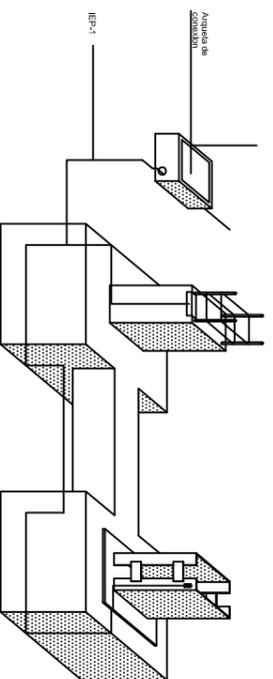
IEP-2 ELECTRODO DE PICA



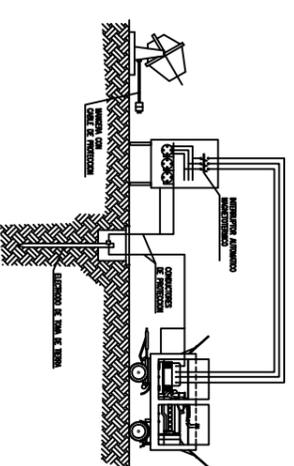
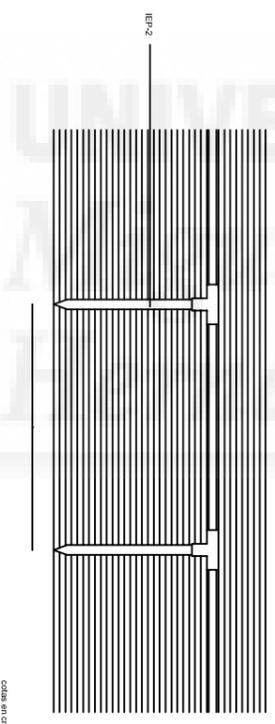
INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



IEP-4 CONDUCCION ENTERRADA

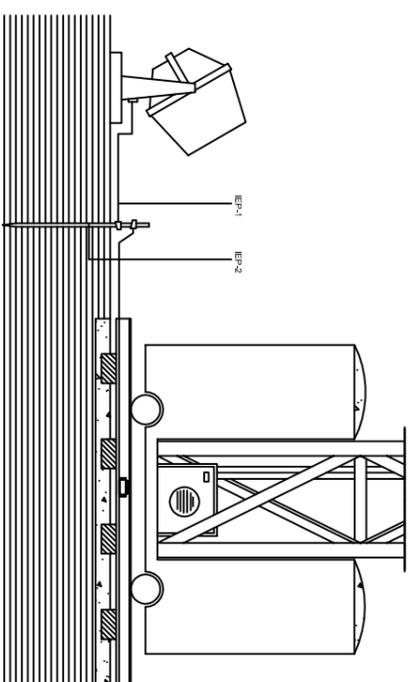


IEP-5 PICA DE PUESTA A TIERRA



Equipamiento de conexión con los accesorios

IEP-7 PUESTA A TIERRA PROVISIONAL



- IEP-1 CABLE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, DE 35 mm² DE SECCION.
- IEP-2 ELECTRODO DE PICA, DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE.
- IEP-3 PUNTO DE PUESTA A TIERRA, DE COBRE RECUBIERTO DE CADMIO.
- EAT-2 PERFIL DE ACERO LAMINADO.
- EFL-6 MURO DE APAREJO DE 12 CM. DE ESPESOR DE LADRILLO MACIZO.
- EHL-2 PARRILLA FORMADA POR Ø8 MM. A 10 CM.
- EHL-4 LOSA DE HORMIGON
- ISS-2 TUBO LIGERO DE FIBROCEMENTO Ø60 MM.
- RPE-10 EMFOSCADO CON MORTERO.



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO :
E.S.S. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, ELECT.

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
S.E.

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FIRMA

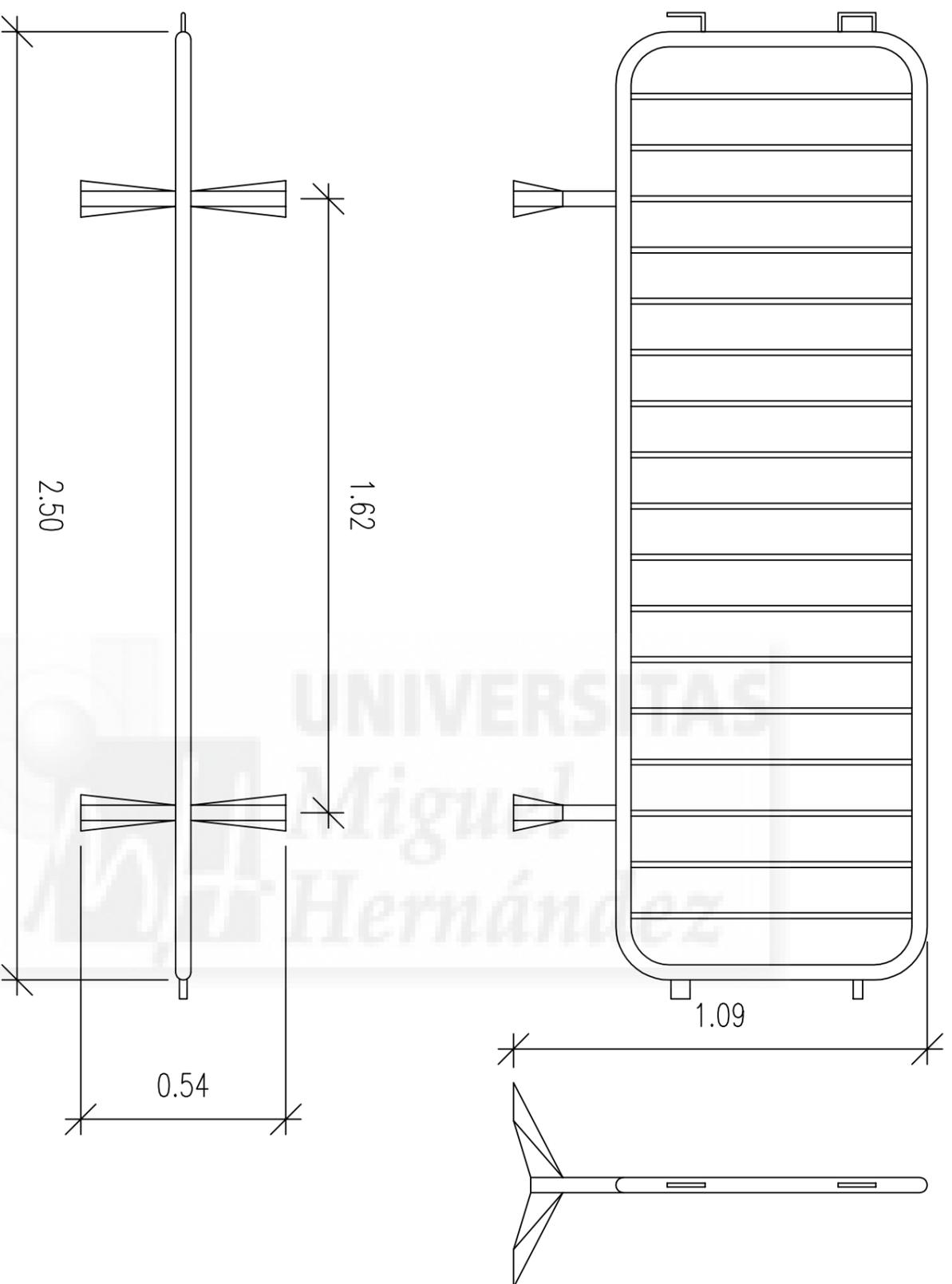
FECHA
JUNIO 2013

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

A3

Nº
6

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



PROYECTO:

NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO :

E.S.S. PROTECCIONES COLECTIVAS, VALLADO

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:

S.E.

FIRMA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FECHA

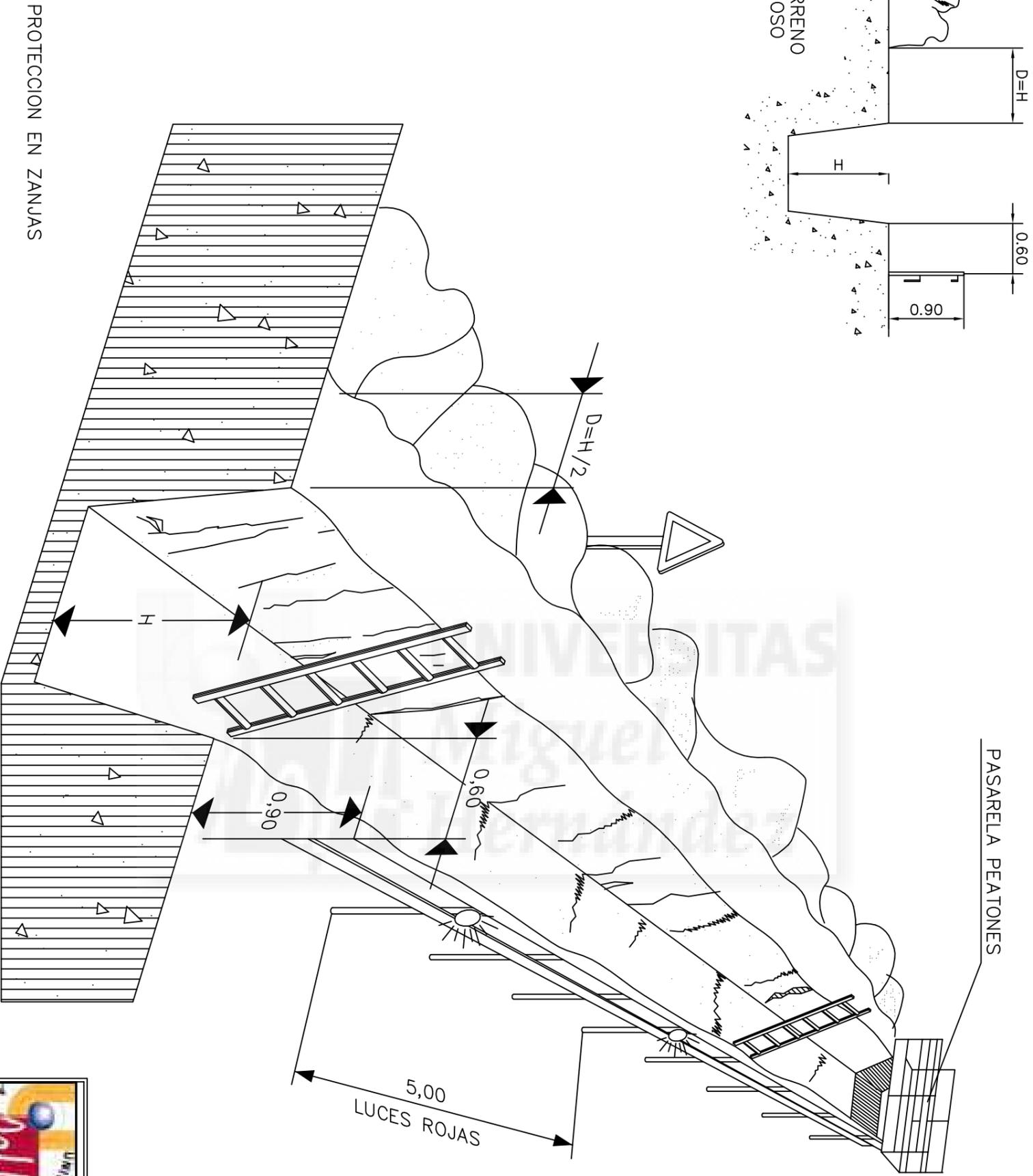
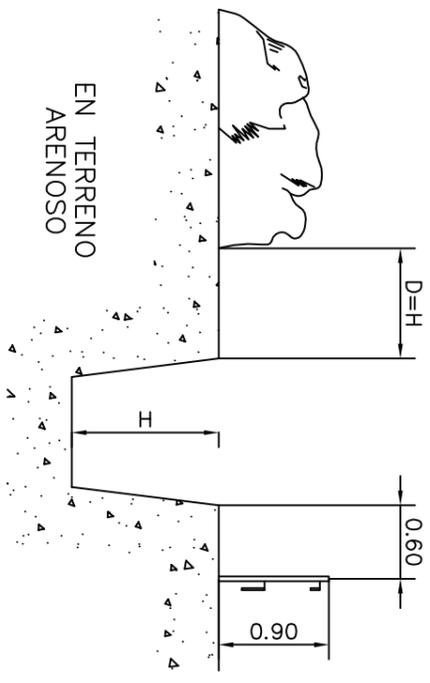
JUNIO 2013

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

A3

Nº

7

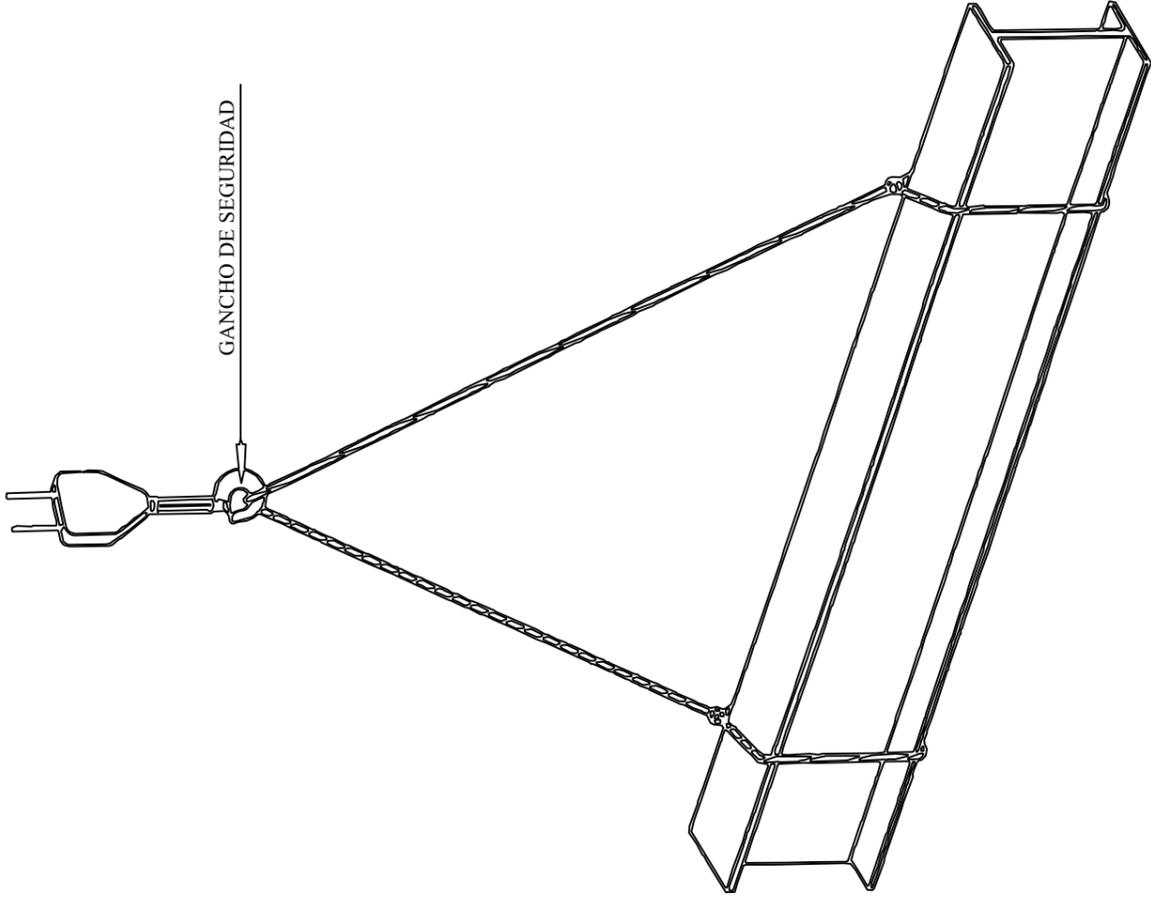


PROTECCION EN ZANJAS

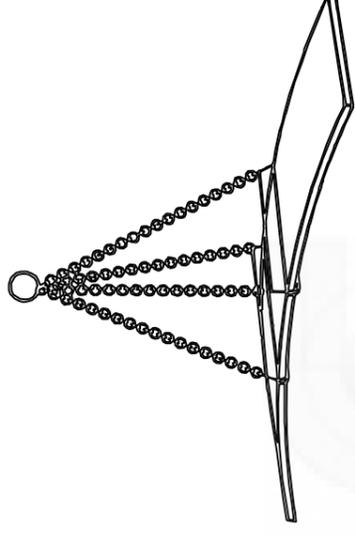
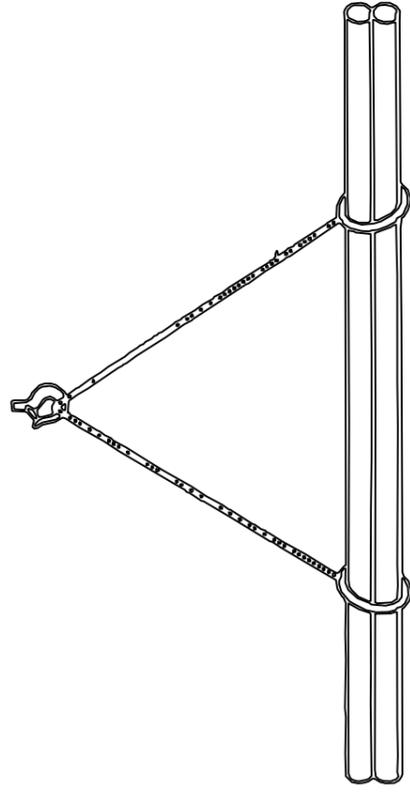


PROYECTO:
 NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO
PLANO:
 E.S.S.PROTECCIONES COLECTIVAS, ZANJAS
AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA
ESCALA:
 S.E.

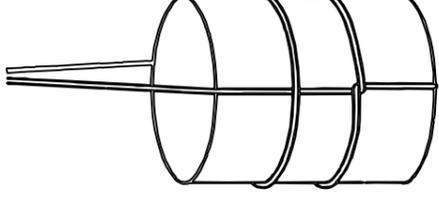
**MASTER EN GESTION Y DISEÑO
 DE PROYECTOS E INSTALACIONES**
E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ
FIRMA
FECHA
 JUNIO 2013
A3
Nº
 8



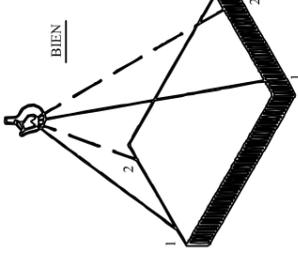
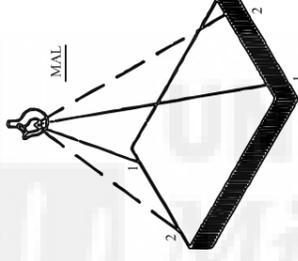
CARGA LARGA (2 ESLINGAS)



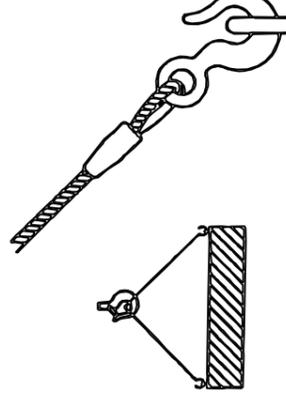
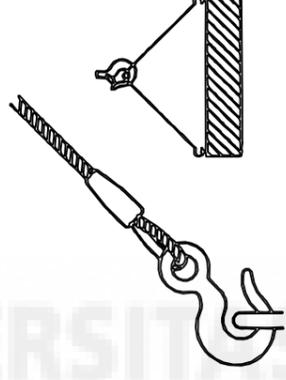
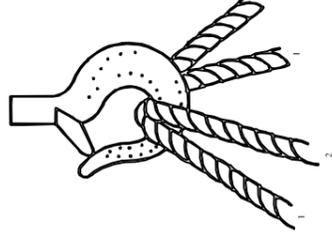
PLANCHA LARGA



AMARRE DE BIDONES



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



PROYECTO:

NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:

E.S.S.PROTECCIONES COLECTIVAS, AMARRE DE CARGA

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
S.E.

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

FIRMA

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

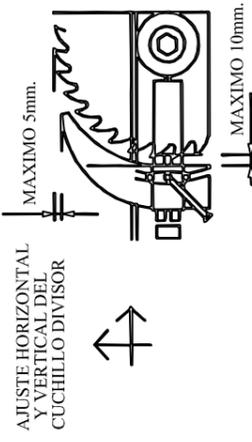
FECHA
JUNIO 2013

A3

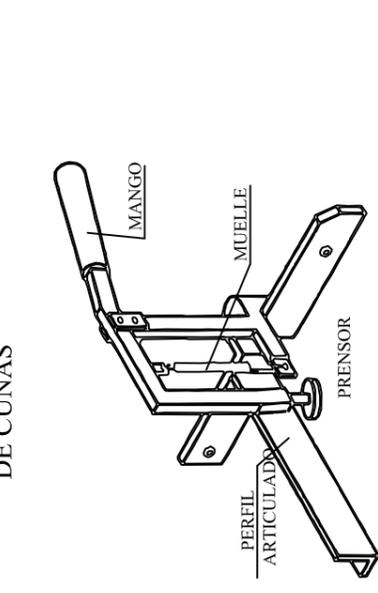
Nº

9

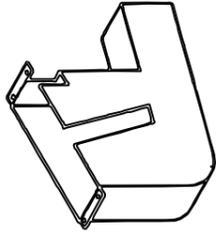
CUCHILLO DIVISOR



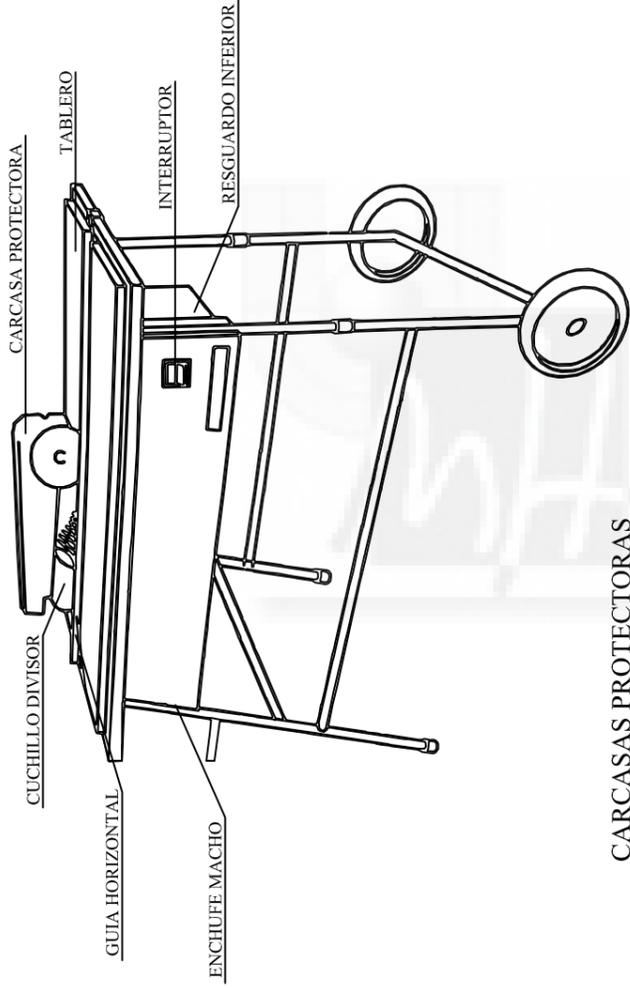
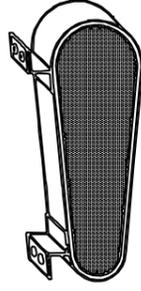
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUNAS



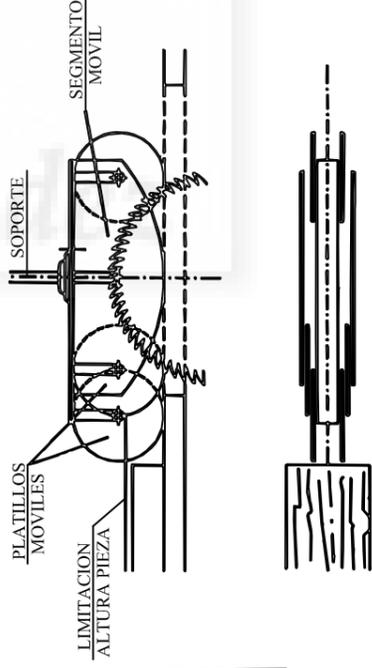
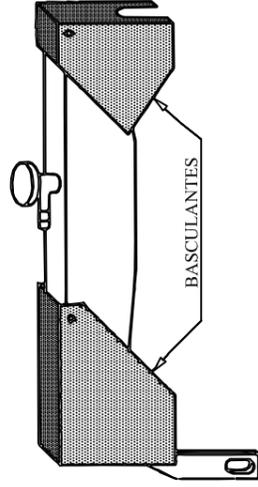
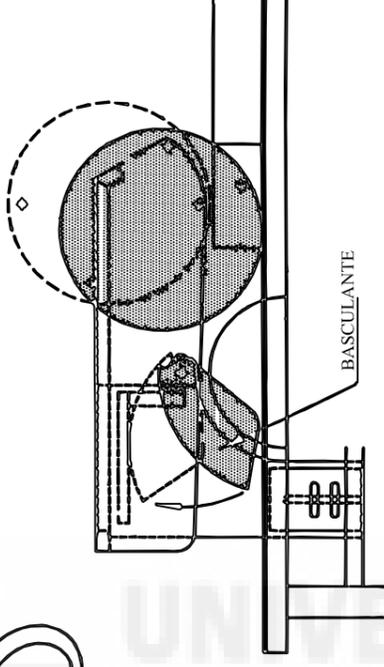
RESGUARDO INFERIOR



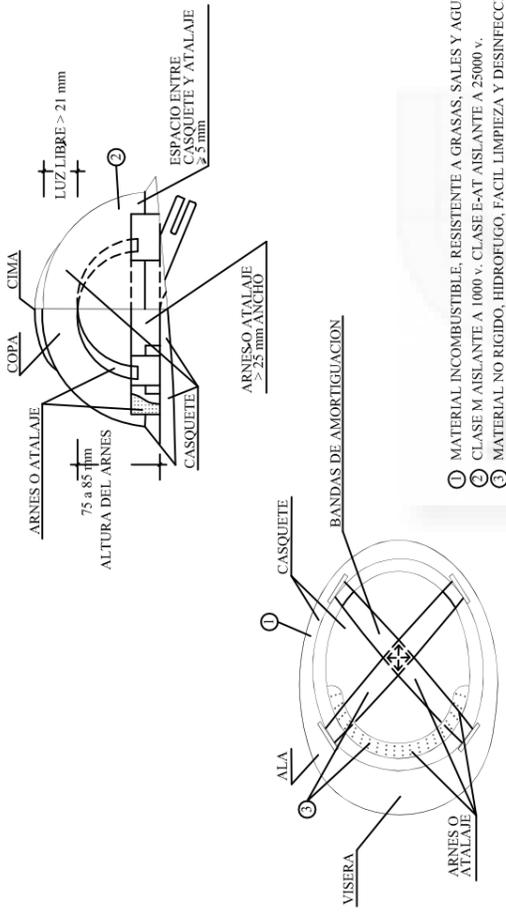
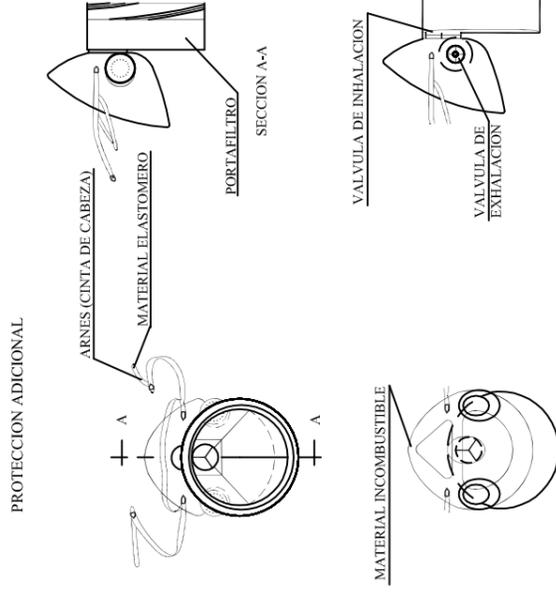
CARENADO INFERIOR



CARCASAS PROTECTORAS

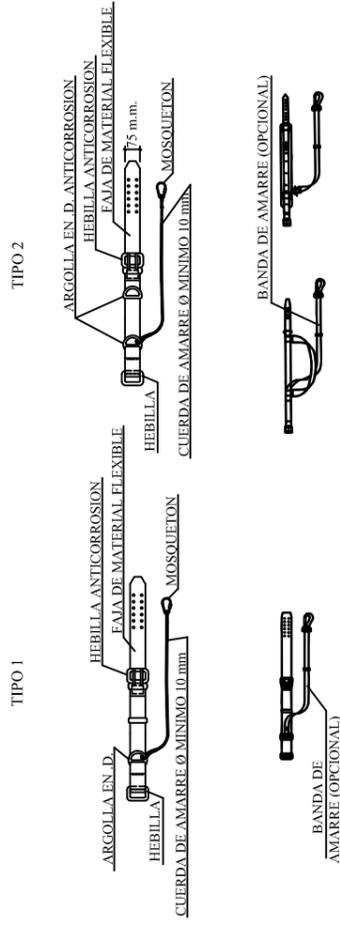


	PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO		ESCALA: S.E.
	PLANO: E.S.S. MAQUINAS-HERRAMIENTAS		FIRMA AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA
MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ	FECHA JUNIO 2013
		A3	N° 10

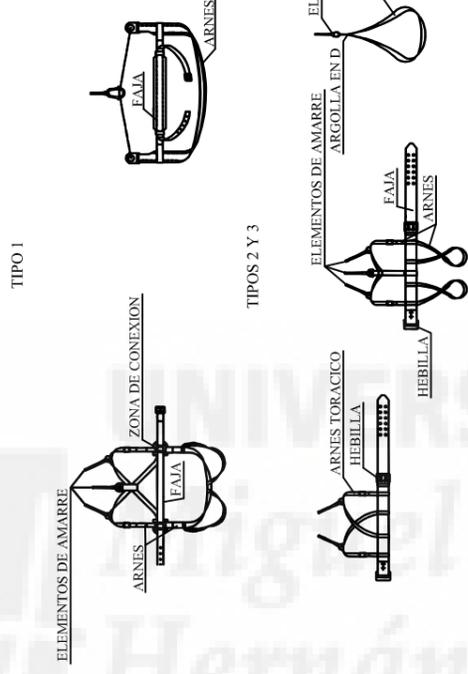


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 V. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECION CLASE "A"

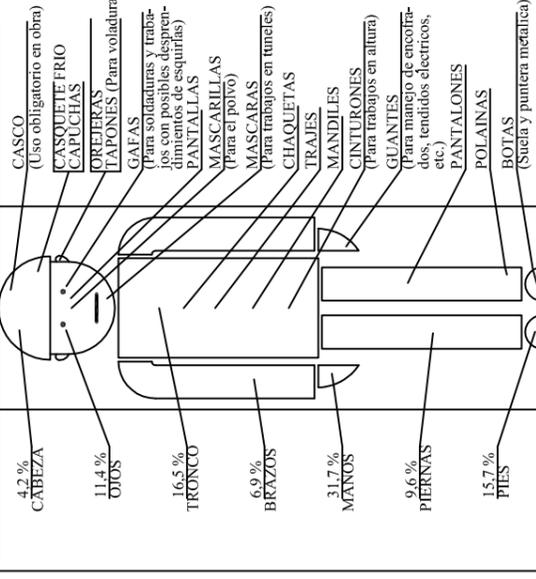


CINTURON DE SEGURIDAD DE SUSPENSION CLASE "B"

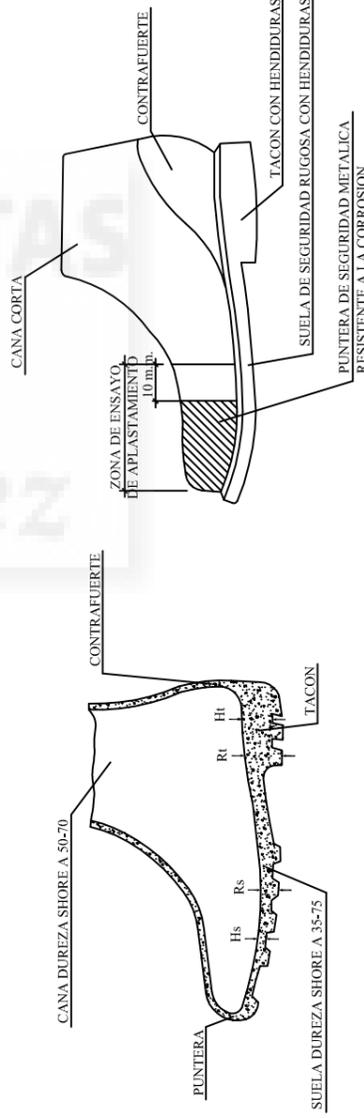


NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-21

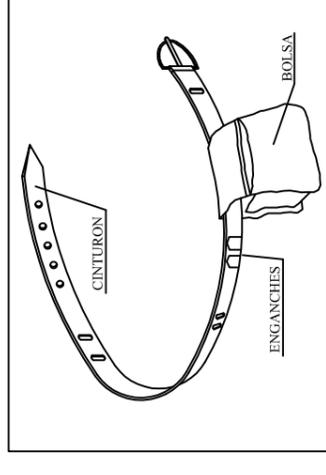
ACCIDENTES CON BAJA



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



- Hs HENDIDURA DE LA SUELA = 5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- Ht HENDIDURA DEL TACON = 20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACON = 25 m.m.



- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



PROYECTO:
NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:
E.S.S. PROTECCIONES INDIVIDUALES

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

ESCALA: S.E.	FECHA JUNIO 2013	Nº A3	11
-----------------	---------------------	----------	----

FIRMA

1 LEVANTAR LA CARGA



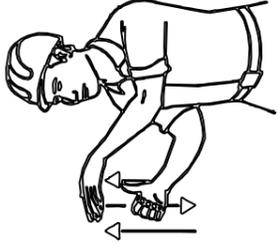
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8 BAJAR EL AGUILON O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILON O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



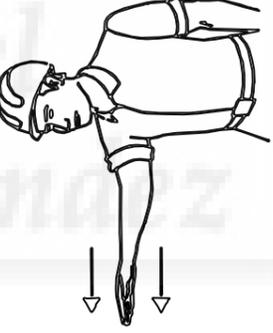
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SENALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.



PROYECTO:

NAVE INDUSTRIAL ALMACEN SIN USO ESPECIFICO

PLANO:

E.S.S. SEÑALIZACION DE OPERARIOS Y MAQUINARIA

AUTOR: LUIS MIGUEL SERNA JARA

ESCALA:
S.E.

FIRMA

MASTER EN GESTION Y DISEÑO
DE PROYECTOS E INSTALACIONES

E.P.S.O. UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

FECHA
JUNIO 2013

A3

Nº

12

BIBLIOGRAFIA

Para la realización de este Trabajo Fin de Master los principales documentos consultados han sido:

0. Apuntes de las asignaturas del Master de Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones.
1. Argüelles Álvarez, Ramón; “La estructura metálica hoy”. Ed: Librería Técnica Bellisco 1975-1987.
2. Calavera Ruíz, José; “Cálculo de estructuras de cimentación”. Ed: INTEMAC. 1991
3. De Cos Castillo, Manuel; “Teoría General del Proyecto, Volumen II”, Madrid, Editorial SINTESIS, 2007
4. De Heredia, Rafael “Arquitectura y urbanismo industrial: diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales”, Madrid, Editorial ETSII, 1981.5. García Gil, F. Javier y García Abancens, David; “Código Técnico de la Edificación.” Navarra, Editorial DAPP Publicaciones Jurídicas, 2008
5. Manuel Reyes, Antonio; “Cype 2010: Cálculo de Estructuras Metálicas con Nuevo Metal 3D”, Ed: Anaya Multimedia. 2008.
6. Manuel Reyes, Antonio; “Cype 2010: Instalaciones del Edificio y Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación”, Ed: Anaya Multimedia. 2008.
7. “Manual para el cálculo de estructuras metálicas: Prontuario ENSIDESA” Ensidesa. 1977-1982.
8. Ministerio de Fomento; “E.H.E-08”
9. PGOU de Ceutí.
10. F^a Javier García Gil y David García Abancens, “Código Técnico de la Edificación”, Ed. DAPP publicaciones jurídicas.

También ha servido de ayuda la información contenida en las siguientes páginas web:

www.cype.es. Página web oficial del código comercial CYPE INGENIEROS.

www.codigotecnico.org. Página web oficial sobre el Código Técnico de la Edificación.

www.aceralia.es grupo Arcelor

www.constructalia.com grupo Arcelor-Mittal

www.gilva.com Prefabricados de hormigón Gilva

www.vigasaleman.com grupo Vigas Alemán

www.forte.es Prefabricados de hormigón

www.hiasa.com Hierros y aplanaciones S.A.

