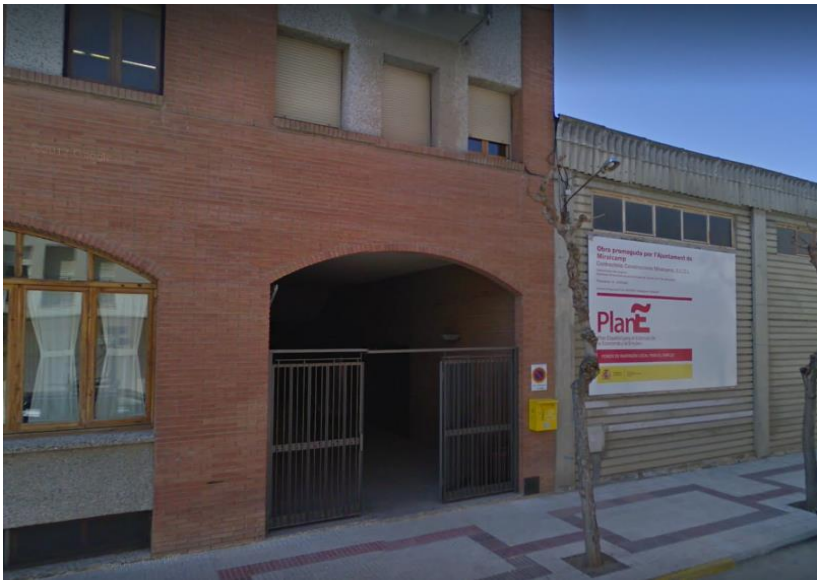
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea - Next Generation EU

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP



TITULAR: AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

UBICACIÓN: AVINGUDA PAÏSOS CATALANS 3-5,
25242 MIRALCAMP, LLEIDA

A Lleida, 27 de junio de 2024

ÍNDICE GENERAL

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

II. ANEJO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

III. ANEJO II. CÁLCULOS SECCIÓN CONDUCTOS

IV. ANEJO III. CÁLCULO ESTRUCTURA SOPORTE AC

V. ESPECIFICACIONES

VI. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

VII. PLIEGO DE CONDICIONES TÈCNICAS

VIII. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS

IX. PRESUPUESTO

X. MEDICIONES

XI. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

CONTENIDOS

CONTENIDOS 1
1 Memoria 4
1.1 Introducción 4
1.1.1 Objetivo 4
1.1.2 Antecedentes 4
1.1.3 Alcance 5
1.1.4 Emplazamiento y descripción 5
1.1.5 Titular 7
1.1.6 Técnico responsable 7
1.2 Soluciones adoptadas para la reducción de la demanda energética 8
1.3 Estado actual 8
1.4 Descripción básica del edificio 8
1.4.1 Uso del edificio 8
1.4.2 Descripción del edificio 8
1.4.3 Generación de calor 9
1.4.4 Distribución de la energía calorífica 9
1.4.5 Generación de frío Y DISTRIBUCIÓN 10
1.5 Resumen cálculos demanda de climatización y ventilación 12
1.5.1 Cálculo demanda de calefacción 12
1.5.2 cálculo demanda de refrigeración 12
1.6 Consumo y producción de energía expresados en términos de energía final 13
1.7 Costes de energía 14
1.7.1 Mejoras del sistema de producción de frío y calor 15
1.8 Justificación de las soluciones adoptadas según el Código Técnico de la Edificación (CTE) 16
1.8.1 Introducción 16
1.8.2 SUA Seguridad de utilización y accesibilidad 16
1.8.3 Seguridad estructural 17
1.8.4 Seguridad en caso de incendio 17
1.8.5 HE Ahorro de Energía 17
2 Requerimientos de proyecto 19
2.1 Alcance de la intervención 19
2.2 Usos de la energía 20
2.3 Funcionamiento y garantía de servicio 21
2.4 Condicionamientos volumétricos 21
2.5 Normativa de aplicación 21
3 instalación de producción 22
3.1 Premisas técnicas del proyecto 22
3.2 Descripción de la instalación 22
3.2.1 Generalidades 22

3.3 Descripción de la instalación de producción de calor 23
3.3.1 Bomba de calor aerotérmica aire-aire 23
3.4 Conexión a la instalación actual 23
3.4.1 Cálculos distribución de aire 24
4 Cálculos justificativos 25
4.1 Cálculo de la red de CONDU CTOS 25
5 Cálculos eléctricos 25
5.1.1 Acometida 25
5.1.2 Base de cálculos 26
5.1.3 Cálculo red de tierras 26
5.1.4 Materiales 28
5.2 Gestión de residuos 29
5.3 Plan de trabajo 32
6 Listado de planos 34
7 Presupuesto 35
8 Estudio básico de seguridad y salud 36
8.1 Datos generales de la obra 36
8.2 Descripción del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales 36
8.3 Justificación documental 37
8.3.1 Justificación del estudio de seguridad y salud 37
8.3.2 Objetivos del estudio básico de seguridad 37
8.4 Plan de prevención de riesgos 38
8.4.1 Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar 38
8.5 Unidades de obra 40
8.5.1 Actuaciones previas 40
8.5.1.1 Instalación eléctrica provisional 40
8.5.1.2 Revisión del lugar de ubicación de la instalación 47
8.5.2 Cuadro de mando y toma de tierra 49
8.5.2.1 Golpe de calor 51
8.6 Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo 53
8.7 Equipos técnicos 55
8.7.1 Maquinaria de obra 55
8.7.1.1 maquinaria de elevación y maquinilla con apoyo en trípode apuntado 55
8.7.1.2 maquinaria de transporte 56
8.7.1.3 pequeña maquinaria 58
8.8 Medios auxiliares 63
8.8.1 EPI’s 74
8.8.2 Protecciones colectivas 92
8.9 Condiciones legales 95

8.10 Plan de emergencia y evacuación....114
8.10.1 Pliego de condiciones.... 147
8.10.1.1 Objeto.... 147
8.10.1.2 Disposiciones legales reglamentarias.... 147
8.10.1.3 Protecciones personales.... 148
8.10.1.4 Protecciones colectivas.... 148
9 Pliego de condiciones....149
9.1 Pliego de condiciones facultativas....149
9.2 Pliego de condiciones técnicas....152

1 MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN

1.1.1 OBJETIVO

El presente proyecto surge de la necesidad de mejorar la eficiencia energética del pabellón municipal del municipio de Miralcamp, con el objetivo de la definición y descripción de las actuaciones a realizar a las instalaciones con el fin de conseguir una reducción de consumo de energía final y de las emisiones de CO_2, mediante la mejora de la eficiencia energética.

Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- **Sustitución de los equipos actuales de producción de frío y calor por una bomba de calor aerotérmica aire-aire compacta del tipo rooftop.**
- **Adición de un sistema de ventilación y recuperación de calor mediante difusión de aire.**

1.1.2 ANTECEDENTES

El contenido de este proyecto deriva del proyecto "**REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y LAS EMISIONES DE CO_2 MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN EL MUNICIPIO DE MIRALCAMP**", aprobado por el IDAE (Instituto para la Ahorro de la Energía) en el marco del programa DUS 5000 financiando con fondos procedentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) con cargo a Fondo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea - Next Generation EU.

Bases de la subvención según "Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto, por el que se regula la concesión directa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000), en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia".

Con esta actuación se da cumplimiento a los objetivos del Componente 2 "Implementación de la Agenda Urbana española: Plan de rehabilitación y regeneración urbana", la Inversión 4, "Programa de regeneración y reto demográfico", en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Unión Europea - Next Generation UE.

El presente proyecto se encuentra sujeto a los controles de la Comisión europea, la Oficina de Lucha Antifraude, el Tribunal de Cuentas Europeo y la Fiscalía Europea, y al derecho de estos órganos al acceso a la información sobre el contrato ya las normas sobre conservación de la documentación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 132 del reglamento financiero.

El componente 2 inversión 4 del PRTR tiene como objetivo incentivar pretende incentivar proyectos singulares locales de energía limpia y proyectos integrales que combinen diferentes tipologías de actuaciones, proporcionen una solución global a empresas y familias, o se basan en mecanismos de participación social o público-privada como las comunidades de energías renovables.

En este sentido, los logros y objetivos del Componente 2 – Inversión 4 constan en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del PRTR de España, mediante la que se establece para el C2. I4 una serie de metas y objetivos vinculantes denominados CID (Council Implementing Decision) para esta submedida, y por los que se establecerán los mecanismos de control concretos necesarios para cada uno:

- Objetivo núm. 35 del CID. Fecha de cumplimiento segundo trimestre 2026: Al menos 250 proyectos singulares locales de energía limpia completados en municipios con menos de 5.000 habitantes. Características: Se incluyen proyectos adjudicados en licitaciones o inversiones por las Entidades Locales en uno o varios de los siguientes.
    - Instalación de electricidad o calefacción y refrigeración renovables en edificios o infraestructuras públicas (incluido al menos un 80% de autoconsumo). Puede incluir la calefacción/refrigeración por barrio.
    - Renovaciones energéticas de edificios o infraestructuras públicos (con un ahorro de energía primaria de al menos el 30%).
    - Movilidad sostenible (proyectos de cambio modal o electro movilidad).
    - Reducción de la contaminación lumínica mediante la mejora de la iluminación pública.
    - Comunidad local de energía u otros proyectos dirigidos por las comunidades locales en estos municipios.

El presente proyecto se ha redactado con tal de dar cumplimiento a los objetivos previstos en el CID para la submedida C02.I04.

1.1.3 ALCANCE

No se considera ámbito de este proyecto la descripción de la actividad existente ni de las instalaciones existentes. Sólo se considera ámbito del proyecto las modificaciones relativas a la sustitución del sistema de producción de frío y calor. La ejecución del proyecto se ajustará a la descripción de la instalación expuesta en la memoria, así como a los planos adjuntos.

1.1.4 EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN

El pabellón municipal se encuentra en la AV PAISOS CATALANS 3-5, MIRALCAMP (LLEIDA). La referencia catastral del pabellón es 3385003CG2038N0001EY. Las coordenadas UTM (HUSO 31 ETRS 89) de la ubicación son: X=323289.2 metros; Y=4608253.7 metros.

El edificio tiene una función de centro deportivo y cultural por lo que tiene un uso medio de aproximadamente 6-8 horas al día. El edificio del pabellón municipal consta de una sola planta de 1.503 m^2 aproximadamente. Su construcción se basa en paredes prefabricadas de hormigón sin aislamiento. La cubierta es inclinada a dos aguas (Este – Oeste) de chapa metálica sin aislamiento. El pabellón dispone de varias ventanas en las paredes laterales y situadas en su parte más alta, concretamente, 9 ventanales formados por 5 ventanas cada uno. Su configuración es de vidrio simple con marquetería metálica sin rotura de puente térmico poco estanca.

El sistema de calefacción se basa en una caldera de gasóleo-C de 350 kW. El agua caliente sanitaria se produce mediante dos acumuladores eléctrico de unos 200 litros respectivamente. El sistema de iluminación se basa en focos del tipo LED empotrados al falso techo registrable presente en el pabellón. Actualmente, el edificio cuenta con una calificación energética de D.

DATOS DEL EDIFICIO O INFRAESTRUCTURA	
Nombre del edificio / infraestructura:	Pabellón municipal de Miralcamp (E2)
Uso principal del edificio/infraestructura:	Centro deportivo y cultural
Dirección edificio/infraestructura:	Av. Països Catalans 3-5, Miralcamp
Comunidad Autónoma:	Cataluña
Año de construcción:	---
Referencia Catastral:	3385003CG2038N0001EY
Superficie construida (m2):	1.503 m^2



Figura 1. Imagen en planta donde se sitúa el polideportivo municipal.

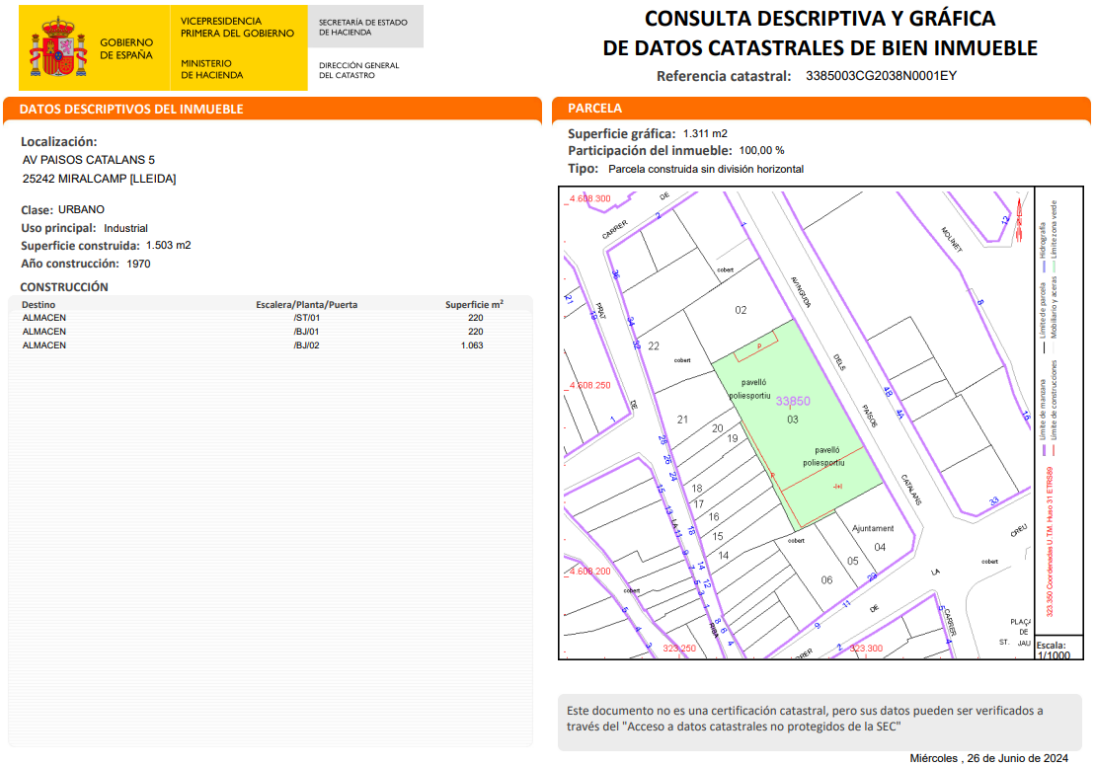


Figura 2. Información catastral del polideportivo municipal.

1.1.5 TITULAR

Nombre o razón social:	AYUNTAMIENTO DE MIRALCAMP
NIF:	P2517000B
Domicilio:	AV. PAÏSOS CATALANS 1, 25242 MIRALCAMP
Provincia:	LLEIDA
Comunidad autónoma:	CATALUÑA
Persona de contacto:	Maite Llobet Barberó
Correo electrónico:	secretaria@miralcamp.cat
Teléfono:	973 60 17 01

1.1.6 TÉCNICO RESPONSABLE

Nombre o razón social:	EDUARD ORÓ PRIM
NIF:	47680541-T
Domicilio:	AVINGUDA CATALUNYA 9, 25173 – SUDANELL (LLEIDA)
Nº Colegiado:	Ingeniero Industrial nº COEIC 19.601
Correo electrónico:	Edu.oro.prim@gmail.com
Teléfono:	680 188 690

1.2 SOLUCIONES ADOPTADAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- **Sustitución del sistema producción de frío y calor.**
- **Adición de un sistema de ventilación y recuperación de calor mediante difusión de aire.**

1.3 ESTADO ACTUAL

En la actualidad, el municipio de Miralcamp dispone de un pabellón polideportivo donde se celebran multitud de actos y celebraciones.

El equipamiento cuenta con una instalación de calefacción y otra de refrigeración:

- Calefacción: se realiza mediante una caldera de gasóleo C de 350 kW y para la distribución del del aire caliente se utilizan conductos circulares de chapa metálica que desembocan a unas rejillas en las paredes del escenario.

- ACS: para el agua caliente sanitaria se utilizan 2 acumuladores eléctricos.

- Refrigeración: 3 equipos evaporativos que distribuyen el aire frío mediante conductos rectangulares de chapa metálica que se unen con los circulares de calefacción y se invierte el modo mediante unas palancas metálicas a accionar de forma manual.

En la documentación gráfica se adjuntan imágenes del estado actual de las instalaciones de producción y distribución de frío/calor.

1.4 DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL EDIFICIO

1.4.1 USO DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio existente y a pleno uso de titularidad pública con uso de pabellón polideportivo, actos i celebraciones multitudinarias.

El edificio dispone de 1 plantas sobre rasante, con una superficie cercana a 1.500 m^2.

1.4.2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio dispone de una superficie cercana a los 1.500 m^2, distribuidos en dos plantas (planta semisótano destinada a almacenes e instalaciones y planta baja con acceso para el público en general y escenario).

Para más detalle, ver la documentación gráfica.

A efectos del presente proyecto, únicamente se considerará la zona correspondiente al semisótano y más concretamente a la zona exterior (patio interior) donde actualmente se encuentran los 3 equipos evaporativos.

1.4.3 GENERACIÓN DE CALOR

La producción de calor se realiza en planta semisótano mediante una caldera de gasóleo C de 350 kW potencia útil, ubicada en la sala técnica del semisótano.

En el interior de la sala se encuentra la caldera de gasóleo C para la producción de calor y los acumuladores eléctricos para la producción de ACS.

El sistema sólo se utiliza para la producción de calefacción.

- Circuito de calefacción
    - Una caldera de gasóleo C.
    - Sistema de extracción de humos de 300 mm de diámetro.
    - Conductos de impulsión de chapa metálica.
    - Características de la caldera:

Marca	LIESCOTHERM
Modelo	0S/D-300 PL
Potencia unitaria [kW]	350
Combustible	Gasóleo C

1.4.4 DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA CALORÍFICA

La distribución del calor por el edificio se realiza desde la planta semisótano, en la sala técnica, donde está ubicado el montante de chapa metálica de subida del sistema de impulsión de la calefacción. Actualmente no se dispone de sistema de retorno.

Se utilizan un único montante de subida a planta baja que, una vez en dicho nivel, se dividen en dos conductos circulares de diámetro 700 mm cada uno y son ellos los encargados de impulsar el aire caliente al pabellón.
La impulsión se realiza en dos puntos, concretamente, a cada uno de los lados del escenario mediante unas rejillas circulares existentes del mismo diámetro que el conducto.

Los conductos de distribución del aire caliente son de chapa metálica.

A continuación, en la página siguiente, se muestra el sistema de distribución de la calefacción actual, desde su inicio en planta semisótano hasta su desembarco en las rejillas de impulsión.



Figura 3. Circuito de distribución

1.4.5 GENERACIÓN DE FRÍO Y DISTRIBUCIÓN

La producción de frio se realiza en planta semisótano también, en el exterior (patio interior), mediante 3 equipos evaporativos, ubicados de forma elevada mediante estructura metálica en el patio interior presente en la planta semisótano (ver Anejo III del presente Proyecto).

Las máquinas impulsan aire directamente al interior del pabellón mediante distribución de conductos rectangulares de chapa metálica.

Dichos conductos, como se ha comentado anteriormente, se distribuyen de la siguiente manera:

- Evaporadores 1 y 2: Salidas independientes de los conductos rectangulares (uno por encima del otro) y se unen en el interior de planta baja a los dos conductos circulares de calefacción.

- Evaporador 3: Salida independiente y distribución mediante el mismo tipo de conducto hasta una tercera rejilla ubicada al lado del escenario (impulsa frío de forma independiente al resto).

A continuación , se muestra el sistema de distribución de la frío actual, desde su inicio en planta semisótano hasta su desembarco en las rejillas de impulsión.



Figura 4. Distribución del aire refrigerado de los equipos evaporativos.

El sistema sólo se utiliza para la producción de refrigeración.

1.5 RESUMEN CÁLCULOS DEMANDA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

1.5.1 CÁLCULO DEMANDA DE CALEFACCIÓN

Cálculo de cargas de transmisión (Se toman como temperaturas de diseño interior 21º C y exterior 0º C (según condición más desfavorable de CTE). Se toma temperatura del suelo como 10º C:

- Cubierta: Q = 0.29 x 1350 x (21-0) = 8.20 kW
- Paredes: Q = 0.41 x 702.08 x (21-0) = 6.09 kW
- Suelo: Q = 1 x 1350 x (21-10) = 14.85 kW
- Ventanas: Q = 3.44 x 71.31 x (21-0) = 5.10 kW
- Puertas = Q = 2.2 x 14.04 x (21-0) = 0.65 kW
- **Qtrans = 34.89 kW**

Cargas por cargas de ventilación: En la tabla 1.4.2.1 del RITE se establece que para una categoría IDA 3, el caudal de aire exterior necesario sería de 8 dm^3/s por persona. Se considera un uso del edificio de 400 personas. Por lo que el caudal de aire exterior es de 3200 l/s (11.520 m^3/h) lo que equivale a 3.856 kg/s de aire.

Se toma 0º C como temperatura exterior de diseño (condición más desfavorable según climatología del CTE) y +21º C como temperatura interior de diseño. Según diagrama psicométrico se toma entalpia del aire interior como 40 kJ/kg (21º C y 50%) 1 kJ/kg el aire exterior (0º C a 10% RH). Se utiliza un recuperador rotativo con rendimiento de 73.2% en el equipo climatizador (rooftop).

Qvent = 3.856 x (40-1) = 150.4 kW

Potencia total del Sistema de calefacción = 158.29 kW

1.5.2 CÁLCULO DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

No es objeto de proyecto debido a que en verano (implementación del sistema de refrigeración) prácticamente no se usa el pabellón a excepción de una o 2 veces.
Por lo tanto, se diseña la nueva unidad aire-aire para invierno (calefacción) y el resultado de la refrigeración resultante será más que suficiente para abastecer la demanda del edificio en verano (puntual).

1.6 CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE ENERGÍA FINAL

Detalles de consumos y/o producciones energéticas expresados en energía final, emisiones de dióxido de carbono, actuales y futuras. Los datos han sido disgregados mensualmente, teniendo en cuenta la evolución de la ocupación.

	Estado actual instalación			Estado futuro de la instalación	
Mes	**Energía Final [kWh]**	**Consumo mensual [L]**	**Emisiones de CO2 [tCO2]**	**Energía Final [kWh]**	**Emisiones de CO2**
Enero	53716.6	5595.5	16.7	14821.2	5.3
Febrero	53716.6	5595.5	16.7	14821.2	5.3
Marzo	29842.6	3108.6	9.3	7909.0	2.8
Abril	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mayo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Junio	0.0	0.0	0.0	125.0	0.0
Julio	0.0	0.0	0.0	225.0	0.0
Agosto	0.0	0.0	0.0	200.0	0.0
Septiembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Octubre	11937.0	1243.4	3.7	3093.6	1.1
Noviembre	35811.1	3730.3	11.1	9880.8	3.5
Diciembre	53716.6	5595.5	16.7	14821.2	5.3
TOTAL	**238740.5**	**24868.8**	**74.2**	**65872.2**	**23.3**

Figura 5. Tabla consumos instalación

1.7 COSTES DE ENERGÍA

Detalles de costes energéticos actuales y futuros (precio medio de 0.152€/kWh para electricidad y de 0.088€/kWh para gasóleo C).

Mes	Estado Actual (Gasóleo C)	Estado futuro (Rooftop)
Enero	4727.06€	2252.83€
Febrero	4727.06€	2252.83€
Marzo	2626.15€	1202.17€
Abril	0.00€	0.00€
Mayo	0.00€	0.00€
Junio	0.00€	0.00€
Julio	0.00€	0.00€
Agosto	0.00€	0.00€
Septiembre	0.00€	0.00€
Octubre	1050.46€	470.23€
Noviembre	3151.37€	1501.89€
Diciembre	4727.06€	2252.83€
TOTAL [€]	**21009.16€**	**9932.77€**

Figura 6. Tabla costes de energía final

1.7.1 MEJORAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR

El equipo seleccionado para la producción de frío y calor es una bomba de calor aire-aire, tipo Rooftop, refrigerada por aire de flujo transversal con free cooling mediante 3 compuertas, con ventilador de retorno superior y recuperación activa del caudal de aire de extracción a través de un circuito frigorífico termodinámico.

Eficacia estacional	
Aplicaciones permitidas para la marca CE	
SEER | ηs frío | Clase energética	3.99 | 156% | B
SCOP | ηs calor | Clase energética	3.3 | 129% | B

Los valores SEER/SCOP se calculan para cada tecnología de ventilador exterior.

Condiciones de funcionamiento			
Modo		**Refrigeración**	**Calefacción**
Condiciones ambientales interiores (temp./hum. rel.)	°C/%	27 / 50	20 / 50
Condiciones exteriores (temp./hum. rel.)	°C/%	35 / 40	6 / 90
Caudal de aire de impulsión	m3/h	21000	
Caudal de aire de retorno	m3/h	21000	
Caudal de aire nuevo	m3/h	7517	
Porcentaje de aire nuevo	%	35.7952380952381	
Presión disponible (impulsión)	Pa	196	
Presión disponible (retorno)	Pa	150	
Condiciones de mezcla (temp./hum. rel.)	ºC/%	29.87 / 46.3	15 / 61.7
Salida del evaporador/condensador (temp./hum. rel.)	ºC/%	10.8 / 100	42.7 / 12
Impulsión (temp./hum. rel.)	ºC/%	11.0 / 99	42.9 / 12
Altitud	m	0	

Información acerca de la unidad	
Categoría PED (PED 2014/68/UE)	III
Tipo de refrigerante/GWP	R454B/466
Refrigerante en kg/tCO2Equ	40.8/19.0128
Número de circuito(s) frigorífico(s)	2+1
Número de compresores	5
Control de capacidad	100-80-60-40-20-0 %

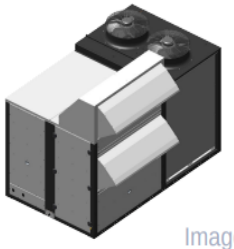


Imagen no contractual

Rendimiento			
Modo		**Refrigeración**	**Calefacción**
Potencia bruta	kW	192	197
Potencia sensible bruta	kW	131	197
Potencia total suministrada	kW	191	198
Potencia sensible suministrada	kW	130	198
Potencia absorbida del compresor	kW	58.2	54.6
Potencia absorbida (compresores + ventiladores)	kW	69.1	65.5
Capacidad debida a la recuperación activa.	kW	35.21	40.02
Compresor para recuperación activa	kW	10.43	7.69
Capacidad neta	kW	191	198
EER bruto del compresor	kW/kW	3.3	-
COP bruto del compresor	kW/kW	-	3.6
EER neto	kW/kW	2.84	-
COP neto	kW/kW	-	3.12
Nivel de potencia acústica (LwA) radiada	dB(A)	88	
Nivel de presión acústica radiada (LpA)	dB(A)	56 (en 10m)	
Nivel acústico de vaciado (LwA)	dB(A)	80.4	
Nivel acústico de entrada (LwA)	dB(A)	75.7	

Figura 7. Ficha técnica equipo de producción

1.8 JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

1.8.1 INTRODUCCIÓN

Tal y como se ha comentado anteriormente, las obras que se definen en este proyecto consisten en la sustitución de la producción de calor y frío del Pabellón Municipal de Miralcamp. A continuación, se establecen las prestaciones de la intervención por requisitos básicos, en relación a las exigencias básicas del CTE. Se indican específicamente las prestaciones que afectan a la intervención y no al conjunto del edificio, y que se agrupan de la siguiente forma:

- SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- SE Seguridad estructural
- SI Seguridad en caso de incendio.
- HS Habitabilidad salubridad (HS1 Protección frente a la humedad).
- HE Ahorro de Energía.

Este cumplimiento del CTE se puede realizar a través de los Documentos Básicos correspondientes, que incorporan la calificación de las exigencias y procedimientos necesarios. Las exigencias básicas también se pueden satisfacer a través de soluciones alternativas, que deben justificar que alcanzan las mismas prestaciones.

1.8.2 SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Según el apartado II Ámbito de aplicación del DB SUA; Por las características de la actuación, dado que la instalación no es para los usuarios sino para un uso de mantenimiento, no se regulan mediante el DB-SUA.
Las condiciones de accesibilidad de zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc. y se regulan en la su reglamentación especifica.
Este proyecto prevé la instalación de las líneas de vida de la estructura metálica de suportación de la nueva máquina tipo rooftop para la realización de los trabajos (ver Anejo III del presente Proyecto).

DB – SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas – carpintería exterior.
SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores
Limpieza desde el interior: Las ventanas previstas tienen una apertura interior, por lo que toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio inferior a 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable y tendrá una altura máxima de 1300 mm.

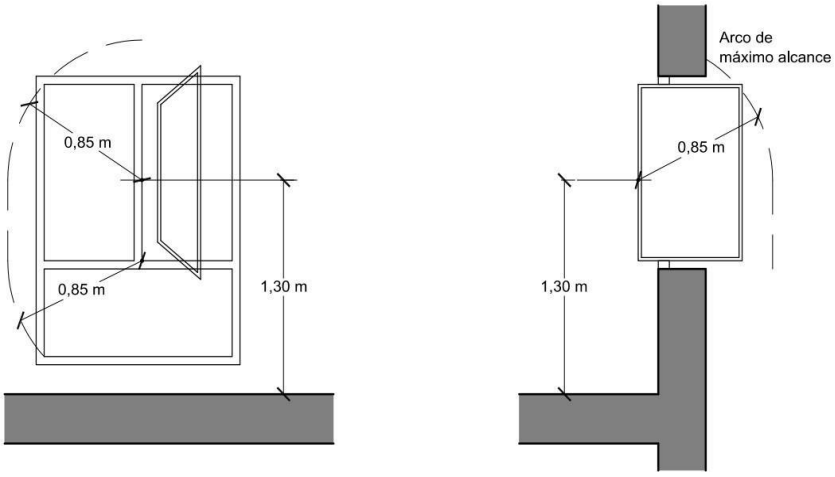


Figura 8. Seguridad frente al riesgo de caídas.

CTE DB – SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
SU 1.1. Alumbrado normal en zonas de circulación
En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 100 lux en zonas de interiores, medida a nivel del suelo y un factor de uniformidad del 40% como mínimo.

1.8.3 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En paralelo al presente proyecto, se ha realizado un estudio de para el diseño y cálculo de la estructura metálica de suportación de la nueva unidad de producción, para asegurar un correcto anclaje (ver Anejo III del presente Proyecto).

1.8.4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Por las características de la actuación, no es de aplicación el DB-SI dado que no se altera ninguna exigencia básica que se contemple en este documento.

1.8.5 HE AHORRO DE ENERGÍA

La presente intervención no afecta a la estructura del edificio, únicamente se realizan modificaciones superficiales. Según el CTE-HE:IV Criterios de aplicación en edificios existentes, tenemos:

Criterio 1: No empeoramiento
La intervención por realizar en el edificio no menoscaba las condiciones iniciales de aislamiento, consumo de energía, o incrementando las emisiones de CO2, sino todo lo contrario, ya que mejora notablemente las prestaciones del edificio en cuanto al ahorro de energía. Como justificación se acompaña la certificación energética obtenida antes y después de la intervención, del cual extraemos las demandas de energía y los consumos de energía no renovables.

Vemos el consumo de energía no renovable, antes y después de la intervención, así como las emisiones de CO2 emparejadas según el cálculo obtenido con la herramienta CX3 para el cálculo de las Certificaciones de Eficiencia Energética.

Calificación energética actual

EDIFICIO / INFRAEST.	NOMBRE	DIRECCIÓN COMPLETA	Calificación energética existente (en escala de $kgCO^2/m^2$)
1	Pavelló Municipal	Av. Països Catalans 5	D
(*) Se añadirán a este cuadro tantas filas como se consideren necesarias			

Calificación energética posterior

Edificio/s afectados por la instalación de geotermia o energía ambiente						
DATOS DEL PROYECTO, INSTALACIÓN FINAL CON GEOTERMIA 0 ENERGÍA AMBIENTE (*)		Potencia térmica nominal (kW) (para cada uso)	Balance energético			Coste energía
			Aporte de energía térmica / uso (kwh)	Aporte de energía térmica renovable / uso (kWh/año) (1)	Electricidad u otra energía consumida por la bomba de calor/ uso (kWh)	Precio electricidad o energía consumida por la bomba de calor (€/kWh)
Nuevo sistema de generación (Seleccionar tecnología) Geotermia ☐ Energía ambiente X	Calefacción y ACS					
	Calefacción	193.88	210131	144260	65872	0.15
	ACS					
	Refrigeración					
	Otros (especificar)					
Consumo de energía final del edificio (kWh/año)				65872		
Rendimiento medio estacional estimado equipos de generación (%) (SPF> 2.5)				3.19		
Calificación energética final del edificio tras la actuación				B		

El objetivo de la actuación es reducir la demanda de energía primaria no renovable: calefacción y refrigeración.

Criterio 2: Flexibilidad
Este criterio no nos será de aplicación debido a que nos es posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB.

Criterio 3: Reparación de daños
Previo a comenzar las obras se realizará un análisis exhaustivo por parte de la Dirección Facultativa para garantizar el cumplimiento de este criterio.

2 REQUERIMIENTOS DE PROYECTO

2.1 ALCANCE DE LA INTERVENCIÓN

La nueva bomba de calor aerotérmica compacta tipo Rooftop sustituirá las instalaciones actuales de generación de calor y de frío mediante combustibles fósiles (caldera de gasóleo C). Las características principales de la nueva instalación serán:

- No se realizará ninguna actuación a las instalaciones de producción de la sala de calderas de planta semisótano (circuito primario), simplemente se dejarán sin uso, pero a su vez servirán como soporte en caso de necesitarse en el período de invierno.
- Los equipos evaporativos existentes serán desmantelados y dispuestos en a un centro de reciclaje autorizado.
- Colocación de una estructura metálica de suportación para la nueva máquina. Dicha estructura se apoyará en el suelo (ver Anejo III del presente Proyecto).
- En el mismo sitio donde se desmontarán los equipos evaporativos (patio interior al lado de la sala técnica de planta semisótano) se ubicará la nueva bomba de calor tipo rooftop.
    - La bomba de calor llevará incorporadas su propio cuadro eléctrico y cuadro de control para controlarla de forma independiente a las calderas y aerotermos existentes.
- En este mismo espacio (patio interior) se realizará una nueva red de conductos de impulsión y retorno hasta su encuentro interior, donde:
    - Impulsión: Se empalmarán o conectaran a los dos conductos rectangulares actuales y que se unen a los conductos circulares de calefacción.
    - Retorno: Se realizará un nuevo conducto desde la entrada a la Rooftop y hasta la rejilla existente en el pabellón (actualmente es de impulsión però se aprovechará para el nuevo retorno). Se realizará un nuevo retorno inferior y mediante conducto vertical, se unirá al horizontal general hasta Rooftop.

- Se realizará una ampliación del pasamuro existente del evaporador 3 (conducto independiente de impulsión) para albergar el nuevo circuito de retorno de la bomba de calor.
- Se realizarán las actuaciones pertinentes en cuadro eléctrico para garantizar el suministro de las nuevas necesidades eléctricas de la bomba de calor.
- Nueva acometida de 400 Amperios. La existente es de 63 Amperios y no es suficiente para los nuevos requerimientos eléctricos de la nueva bomba de calor.
- Se eliminarán los cuadros eléctricos de los equipos evaporativos y el cuadro general de refrigeración para dar cabida a un nuevo cuadro de clima donde se repartirán los 400 Amperios. Una parte a la nueva bomba de calor y la otra al cuadro existente del pabellón.

El objetivo es aprovechar por completo toda la red de conductos interiores de calefacción y refrigeración (recordar que se cambia el modo invierno/verano mediante unas palas accionadas manualmente) y únicamente implementar el nuevo circuito de retorno y los conductos de salida/entrada de impulsión y retorno de la nueva máquina a instalar.

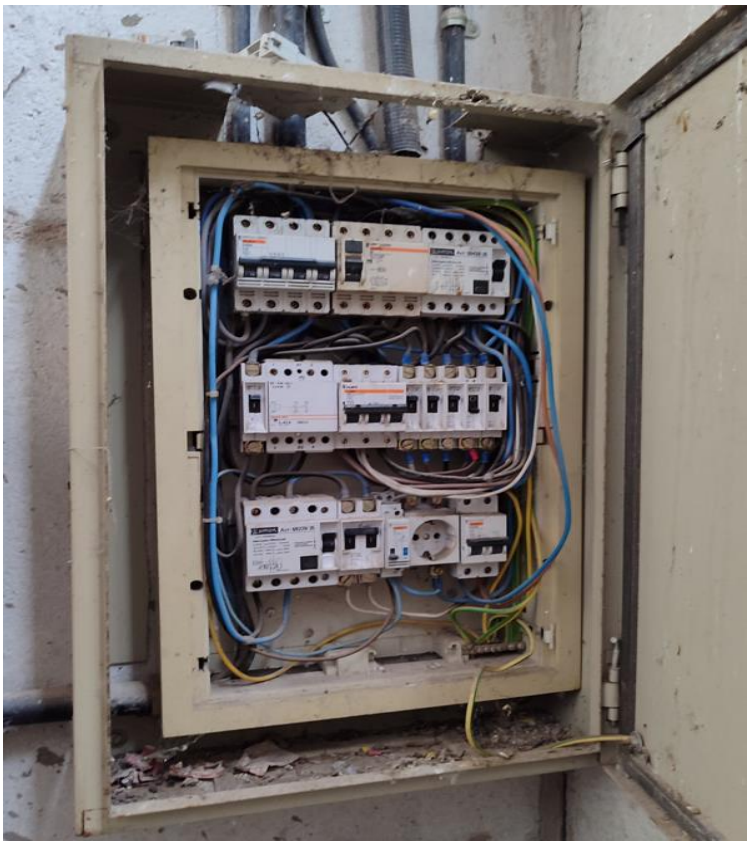


Figura 9. Cuadro existente a sustituir debido a su estado actual de degradación.

2.2 USOS DE LA ENERGÍA

Las prestaciones a garantizar por parte de la nueva instalación son las mismas que las de la instalación actual. Estas incluyen el suministro de calor para cubrir las necesidades de calefacción con el añadido

de que la nueva producción puede suministrar frío en caso de ser necesario, además de que también realiza la ventilación mediante recuperación activa.

2.3 FUNCIONAMIENTO Y GARANTÍA DE SERVICIO

La nueva instalación dispondrá de los sistemas de control y regulación necesarios para la gestión continuada del sistema.
Permitiendo:

- Visualización de consumos, potencias máximas, programación horaria, aviso de averías o realización de mantenimiento y la posibilidad de interconectar la bomba de calor al sistema de control y gestión del edificio en caso de tenerlo.
- Gestión de puntas de consumo ocasionales.

2.4 CONDICIONAMIENTOS VOLUMÉTRICOS

Al instalarse la bomba de calor en el exterior (patio interior) y que los tramos nuevos de conductos también transcurren por el exterior y que el resto de tramos interiores se aprovechan, no será necesario instalar construcciones temporales para la separación de las zonas afectadas y garantizar la nula molestia a los usuarios del edificio.

2.5 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Normativa y documentación base de los datos presentados.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Rial Decreto 178/2021 de 23 de marzo, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), según Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el CTE, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias: Decreto 842/2002 de 2 de agosto. Suplemento del BOE 224 de 18 de septiembre de 2002.
- Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos con sus instrucciones técnicas complementarias (Decreto 919/2006 de 28 de julio de 2006).

Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

- - RD 1630/1992 modificado por el RD 1328/1995. (marcado CE de los productos, equipos y sistemas).

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación:

- - D 462/1971 (BOE: 24/3/71) modificado por el RD 129/85 (BOE: 7/2/85).

Normes sobre el libro de Órdenes y asistencias en obras de la edificación:

- - O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) corrección de errores (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71 (BOE: 24/7/91).

Certificado final de dirección de obras:

- - D 462/1971 (BOE: 24/3/71).

CTE DB HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (remite al RITE):

- - RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.

3 INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN

3.1 PREMISAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

La instalación se realizará de acuerdo con las siguientes premisas técnicas:

- La nueva instalación sustituirá la instalación actual de producción de calor y frío, sin modificar la producción (no será operativa pero no se eliminará) y la distribución de calor ni las demás instalaciones interiores del edificio.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

3.2.1 GENERALIDADES

El presente proyecto consistirá en el suministro y montaje de la producción de calor mediante bomba de calor aerotérmica aire-aire tipo Rooftop ubicada en el exterior del pabellón (patio interior), en planta semisótano.

La bomba de calor distribuirá el aire refrigerado o calefactado según necesidades del pabellón mediante conductos de acero galvanizado des del exterior hasta el interior del edificio a través de los orificios existentes de los equipos evaporativos y de ser necesario (nuevo retorno) se perforará la pared interior/exterior para los nuevos conductos.

En planta baja, como se ha comentado en puntos anteriores, no se realizará ninguna actuación a excepción de ampliar el pasamuro para el nuevo circuito de retorno (zona de impulsión refrigeración independiente – evaporativo 3).

Cabe remarcar que las necesidades eléctricas de la bomba de calor superan con creces la potencia máxima admisible de la instalación eléctrica existente del pabellón, por lo tanto, se deberá instalar una nueva TMF10 de 400A de intensidad nominal para poder suministrar a la nueva instalación.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR

3.3.1 BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE

Se instalará una bomba de calor aerotérmica en planta semisótano (patio interior) con las siguientes características:

REF	MARCA	MODELO	POT. [kW]	EER	COP	T. MAX [º C]
BC	CIAT	IPJ0720	198	2.84	3.12	90

La bomba de calor dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- 3 circuitos frigoríficos independientes.
- Dispositivo de interrupción del funcionamiento en caso de llegar a temperaturas superiores a las de diseño, con rearme manual.

3.4 CONEXIÓN A LA INSTALACIÓN ACTUAL

Contabilización de consumos

La instalación permitirá la contabilización de las demandas energéticas del edificio según:

- Contabilización de la energía producido por la bomba de calor mediante contadores de calorías integrado en el propio equipo.
- Contabilización de las horas de funcionamiento de los equipos mediante el sistema de control y gestión centralizada del edificio.

Medidas del condicionamiento acústico

La nueva instalación se ajustará a los requerimientos de:

- Ley 16/2002 de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica y resolución de 30/10/1995 de la Generalitat de Catalunya, sobre una ordenanza tipo reguladora de ruido y vibraciones.

3.4.1 CÁLCULOS DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Conductos y aislamientos

Conducto rectangular de plancha de acero galvanizado de 800 x 800 mm de sección (s/UNE-EN 1506), de espesor según diámetro de conducto.

Toda la red de conductos, en este caso, el nuevo tramo interior de retorno se aislará debidamente con espuma elastomérica, según los grosores indicados en las instrucciones IT 1.2.4.2.2 del RITE de aislamiento térmico de redes de tuberías.
Para los nuevos tramos de conductos exteriores (impulsión y retorno de la nueva bomba de calor tipo Rooftop) se aislarán con un recubrimiento de aislamiento térmico de conductos con chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor.

Aislamiento térmico de redes de conductos

1. Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

- Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:
    - En interiores 30 mm.
    - En exteriores 50 mm.

Distribución del aire

Como se ha comentado en más de una ocasión, se aprovecharán los conductos circulares de calefacción y rectangulares de refrigeración existentes en planta baja para realizar la distribución de aire.
Así mismo, también se aprovecharán las rejillas existentes en las paredes laterales del escenario, únicamente con la modificación de la última rejilla, que en lugar de ser de impulsión de frío, será de retorno de climatización (calefacción y refrigeración).

4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

4.1 CÁLCULO DE LA RED DE CONDU CTOS

El cálculo de la red de conductos, en este caso solamente la salida y entrada a la nueva Rooftop y el retorno general del sistema, se ha realizado mediante un programa que determina la sección necesaria para cada tramo en función del caudal, la velocidad del aire y de la proporcionalidad de los conductos (1:4).

Se adjuntan los cálculos de la sección de los conductos en los anejos del presente proyecto.

5 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

5.1.1 ACOMETIDA

La acometida eléctrica para el suministro es existente y en funcionamiento. Es de 63ª, insuficiente para los nuevos requerimientos eléctricos de proyecto, por lo que se deberá realizar una nueva CGP + CPM TMF10 de 400A.

POTENCIA SOLICITADA		kW									MONOFÁSICO									TRIFÁSICO						
POTENCIA MÁXIMA (kW) QUE SE PUEDE CONTRATAR		MONOFÁSICO									TRIFÁSICO															
		2,30	3,45	4,60	5,75	6,90	8,05	9,20	10,35	14,49	5,19	6,92	10,39	13,85	17,32	20,78	27,71	34,64	43,64	55	69	87	111	139	173	218
ICP-M / INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN E INTENSIDAD REGULABLE	Intensidad nominal (A)	10	15	20	25	30	35	40	45	63	7,5	10	15	20	25	30	40	50	63	160				400		
	Poder de corte (kA)	≥ 4,5									≥ 4,5									10				20		
	Térmico (A)	10	15	20	25	30	35	40	45	63	7,5	10	15	20	25	30	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315
	Magnético (A)	5 veces la intensidad de regulación térmica, actuando en un tiempo inferior a 0,02 segundos																								
CONJUNTO DE MEDIDA	Tipo	CPMST									CPMST					TMF1-ST				TMF10						
	Contador	Multifunción									Multifunción					Multifunción				Multifunción						
	Trafo. Intensidad (A/A)																			100/5				200/5		
	Cableado Cu	10 mm²									16 mm²									20x5+15x5				30x6+20x5		
	Fusibles gG (A)	63				80					80					80		100		160	200	250		315		630
	Bases (Tamaño)	BUC 00									BUC 00					BUC 00				BUC 1				BUC 3		
ACOMETIDA		Aérea posada sobre fachada									Subterránea									CONDUCTORES				mm²		
		Aérea tensada sobre apoyos									Aero-Subterránea															
OBSERVACIONES:		Cada trafo de intensidad estará encapsulado en resina, formando un conjunto monolítico. Responderán a una clase de precisión de 0,5S y 15 VA de potencia																								

Figura 10. Tabla de características eléctricas según suministro "guía vademécum"

Se adjuntan los cálculos eléctricos en los anejos del presente proyecto.

La instalación interior se realizará des del cuadro general del edificio mediante una derivación individual hasta el nuevo cuadro eléctrico de la nueva producción, situado en la misma sala que el cuadro general, justo en un extremo del escenario.
Antes de la puesta en marcha de la instalación se realizarán las siguientes pruebas:

- Medida de aislamiento y rigidez dieléctrica.
- Medida de la resistencia de tierra.
- Medidas de fugas por cada uno de los diferenciales de la instalación.

5.1.2 BASE DE CÁLCULOS

Las potencias se han calculado siguiendo la normativa respecto a caídas de tensión admisibles e intensidades máximas admisibles. Las expresiones utilizadas han sido:

Sistema monofásico:

$$P = \mathrm{V} \cdot \mathrm{I} \cdot \cos\varphi$$

$$c.d.t. = \frac{2 \cdot P \cdot L \cdot \rho}{\cos\varphi \cdot V \cdot S}$$

Sistema trifásico:

$$P = \sqrt{3} \cdot \mathrm{Vl} \cdot \mathrm{I} \cdot \cos\varphi$$

$$c.d.t. = \frac{P \cdot L \cdot \rho}{\cos\varphi \cdot V \cdot S}$$

5.1.3 CÁLCULO RED DE TIERRAS

El objetivo de la puesta a tierra es limitar la tensión respecto al suelo que puede aparecer en las masas metálicas, por un defecto de aislamiento (tensión de contacto); y asegurar el funcionamiento de las protecciones.
Los valores que se consideran admisibles para el cuerpo humano son:

- Local o emplazamiento conductor: 24 V.
- Otros casos: 50 V.

La puesta a tierra consiste en un vínculo metálico directo entre determinados elementos de una instalación y un electrodo o grupo electrodos enterrados en el suelo.
Con esta conexión se logra que no existan diferencias de potencial peligrosas en el conjunto de instalaciones, edificio y superficie cercana al terreno.
De lo contrario, la puesta a tierra permite el paso al suelo de las corrientes de carencia o de descargas de origen atmosférico.

Para garantizar la seguridad de las personas en caso de corriente de defecto, se establecen los siguientes valores de resistencia de paso a tierra máxima del conjunto del edificio: < 10 Ohms tan en lo que respecta a la resistencia a tierra del edificio como del pararrayos.
Los circuitos de tierra no se interrumpirán con seccionadores, fusibles o interruptores.

Sólo se dispondrá de un dispositivo de corte que permitirá medir la resistencia de la toma de tierra.

Los conductores de protección serán independientes por circuito y tendrán el siguiente dimensionado, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-18. Para las secciones de fase iguales o menores de 16 mm2 el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.

Para las secciones comprendidas entre 16 y 35 mm^2, el conductor de protección será de 16 mm2. Para secciones de fase superiores a 35 mm^2, el conductor de protección será la mitad del activo, con una sección de protección máxima de 70 mm^2.

Los conductores de protección serán canalizados preferentemente en envolvente común con los activos y en cualquier caso su trazado será paralelo estos y presentará las mismas características de aislamiento. En las instalaciones de los locales que contienen bañera o ducha se respetarán los volúmenes fijados en la ITC-BT-27. Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas, las partes metálicas accesibles y partes conductoras externas tales como bañeras y duchas metálicas, de acuerdo con la referida instrucción ITC-BT-27.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la instrucción ITC-BT-18, ITC-BT-19, Normativa CTE y Especificaciones Técnicas (Puesta a tierra).

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiado a las tensiones inducidas que aparecen en estos conductores en caso de carencia, de acuerdo con ITC-BT-18.

- El terreno: Absorbe las descargas.
- Tomas de tierra: Elementos de unión entre terreno y circuito. Están formadas por electrodos embebidos en el terreno que se unen, mediante una línea de enlace con tierra, a los puntos de puesta a tierra (situados normalmente en arquetas).
- Línea principal de tierra: Une los puntos de puesta a tierra con las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de todas las masas.
- Derivaciones de las principales líneas de tierra: Uniones entre la línea principal de tierra y los conductores de protección.
- Conductores de protección: Unión entre las derivaciones de la línea principal de tierra y las masas, a fin de proteger contra los contactos indirectos.

Según la instrucción ITC-BT-18 y el Código Técnico de la Edificación se ha dotado al edificio de una puesta a tierra, formada por cable de cobre desnudo de 35 mm^2 de sección con una resistencia a 22ºC inferior a 0,524 Ohm/km formando un anillo cerrado que integre a todo el complejo.

En el anillo se tendrán que conectar electrodos de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud, y diámetro mínimo de 19 mm clavados verticalmente en el terreno, soldados al cable conductor mediante soldadura aluminotermia tipo Cadwell, (el clavado del fregadero se efectuará mediante golpes cortos y no muy fuertes de forma que se garantice una penetración sin roturas).

El cable conductor se colocará en una zanja a una profundidad de 0,50 metros a partir de la última solera transitable. Se dispondrán puentes de prueba para la independización de los circuitos de tierra que deseen medirse sin tener influencia de los restantes.

A la toma de tierra establecida se conectará todo el sistema de tuberías metálicas accesibles, destinadas a la conducción, distribución y desagües de agua o gas en el edificio, toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, debiéndose cumplir lo expuesto en la especificación técnica que acompaña a este proyecto.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornes o elementos de conexión que garanticen una perfecta unión, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas de enlace con tierra, las principales líneas de tierra y sus derivaciones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm² de sección, para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre.
Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerará que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiado a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de carencia. Se prohíbe la utilización de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

5.1.4 MATERIALES

Línea general de alimentación:
Es existente por el edificio, aunque insuficiente por las necesidades eléctricas de la nueva bomba de calor.

Derivación individual:
La derivación individual es la línea que va desde el cuadro general al nuevo subcuadro de producción de climatización en planta baja. La línea tendrá el trazado especificado en la documentación gráfica.
Esta línea será de sección 4x95 + TTx50mm2 con cable de 0,6/1kV RZ1-K(AS) para la caída de tensión de un 1,5% máximo.

Instalación interior o receptora:
Se ha construido un subcuadro de producción que gobierna todos los elementos de la instalación como grupos de bombeo o la bomba de calor, ubicado detrás de las escaleras y el montante interior, al alcance de los trabajadores, debidamente rotulado.
Los cálculos completos de todas las líneas interiores se encuentran en las tablas resumen de cálculos eléctricos del Anexo que acompaña al proyecto ejecutivo.

En ellos se han calculado las secciones necesarias y las caídas de tensión que resultarán con el cable escogido.
Los resultados se han reflejado igualmente en el esquema unifilar de la documentación gráfica.

Conductores:

La realización de la distribución de las diferentes líneas, se realizará con conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V con designación RZ1-K(AS) 0,6/1 kV según UNE 21.123 parte 4 ó 5 tubados.
Se utilizarán conductores de cobre, aislados con cubierta exterior de poliolefina, con denominación UNE ES 07Z1-K(AS) de tensión nominal de aislamiento 450/750V, serán no propagadores del incendio con emisión de humos y opacidad reducida y colocados en tubos protectores, de material no propagador de llama, siendo las normas de aplicación la UNE 21123 parte 4 o 5.
La tensión nominal del aislamiento de los conductores será de 450/750V, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), según se indica en la memoria de cálculos y en el esquema eléctrico.

Canales y tubos

La distribución de las líneas de alimentación de los consumidores instalados en las diferentes dependencias se realizará mediante tubos flexibles sobre falso techo, empotrados en las paredes para los bajantes hasta las cajas de mecanismos o rígidos en el caso de instalación en superficie.
Los tubos instalados tendrán una designación según norma de 4321 y serán de material “no propagador de llama”, siendo de aplicación la norma UNE-EN 50086-2-1.
Las características de los tubos proyectados serán las definidas por la instrucción ITC-BT-19, y sus dimensiones serán en función del número y sección de los conductores que deben contener.

5.2 GESTIÓN DE RESIDUOS

La empresa contratista está obligada a incluir en todas las fases de diseño y ejecución de los proyectos y de forma individual y para cada una de ellas, un Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que se desarrollará posteriormente en el correspondiente Plan de gestión de residuos y construcción y demolición, conforme a lo establecido en el **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**, donde se cumplirán las siguientes condiciones:

I. Al menos el 70% en peso de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532/EC) generados en el lugar de construcción se preparará por en su reutilización, reciclaje o valorización, incluidas las operaciones de

relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

II. Los operadores tendrán que limitar la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la preparación para la reutilización y reciclaje de alta calidad mediante la retirada selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

   Asimismo, se establecerá que la demolición se lleve a cabo preferiblemente de forma selectiva y la clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos. En el caso de generarse residuos peligrosos, como el amianto, éstos deben retirarse, almacenarse y gestionarse a través de gestores autorizados para su tratamiento.

III. Los diseños de los edificios y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad y, en particular, demostrarán, en referencia a la ISO 20887, para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios, como están diseñados para ser más eficientes en el uso de recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y reciclaje.

Con el fin de acreditar el cumplimiento de estos tres requisitos en materia de gestión de los residuos generados en las actuaciones, la persona poseedora de los residuos y de los materiales de construcción tendrá que aportar **un informe firmado por la Dirección Facultativa de la obra y que deberá contener la acreditación documental de que los residuos se han destinado a preparación para la reutilización, reciclaje o valorización en gestores autorizados y que se cumple el porcentaje fijado del 70%**.

Este hecho se acreditará a través **de los certificados de los gestores de residuos, que además incluirá el código LER de los residuos entregados para que se pueda comprobar la separación realizada en obra. También se incluirá el certificado relativo a los residuos peligrosos generados, aunque no computen para el objetivo del 70%**.

Mención al cumplimiento del DNSH y etiquetado climático y medioambiental asociado a las actuaciones que componen el presente proyecto:

Componentes del PRTR al que pertenece la actividad	Componente 2 del PRTR "Implementació de l'Agenda Urbana española: Pla de rehabilitación i regeneració Urbana"
Mesura (Reforma o Inversión)	Inversión 4 "Programa de transición energética y reto demográfico"
Tipología de actividad/Título del proyecto	**"PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PABELLÓN MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE**

	MIRALCAMP“ REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y LAS EMISSIONS DE CO2 MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN EL MUNICIPIO DE MIRALCAMP”
Etiquetado climático y medioambiental asignado a la medida	025bis - Rehabilitación energética de edificios con un ahorro medio de energía primaria de al menos un 30 %
Porcentaje de contribución a los objetivos climáticos (%)	100%
Porcentaje de contribución a los objetivos medioambientales (%)	40%

El proyecto cumple con las obligaciones en materia medioambiental, así como las obligaciones asumidas en materia de etiquetaje verde. El proyecto cumple con el principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» (principio *do no significant harm* - DNSH) a los seis objetivos medioambientales en el sentido del artículo 17 del reglamento (UE) 2020/852 y, en el su caso, el etiquetado climático y digital, de acuerdo con lo que se prevé en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, aprobado por Consejo de Ministros el 27 de abril de 2021 y por el Reglamento (UE) núm. 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España.

Las actividades que se desarrollan no ocasionan un perjuicio significativo a los siguientes objetivos medioambientales, según el artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles mediante la implantación de un sistema de clasificación (o taxonomía) de las actividades económicas medioambientales sostenibles:

- Mitigación del cambio climático.
- Adaptación al cambio climático.
- Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos.
- Economía circular, incluyendo la prevención y reciclaje de residuos.
- Prevención y control de la contaminación en la atmósfera, el agua o el suelo.
- Protección y restauración de la biodiversidad y ecosistemas.

b) Las actividades se adecuan, en su caso, a las características fijadas para la medida y submedida del componente y reflejadas en el Plan de recuperación, transformación y resiliencia.

c) Las actividades que se desarrollen en el proyecto cumplirán con la normativa medioambiental vigente que sea aplicable.

d) Las actividades que se desarrollan no están excluidas para la financiación por el Plan de recuperación, transformación y resiliencia de acuerdo la Guía técnica sobre la aplicación del principio "no causar un perjuicio significativo" en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (2021/C 58/01), a la Propuesta de Decisión de ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España i a su anexo.

e) Las actividades que se desarrollen no causarán efectos directos sobre el medio ambiente, ni efectos indirectos primarios en todo su ciclo de vida, entendiendo como tales los que puedan materializarse una vez realizada la actividad.

El cumplimiento del DNSH incluye también el cumplimiento de las condiciones específicas previstas en el Componente 2, y en la Inversión 4 en la que se enmarcan estos proyectos, tanto en lo que se refiere al principio DNSH, como al etiquetado climático y digital, y especialmente las recogidas en el anexo de la Propuesta de Decisión de Ejecución del Consell y en los apartados 3, 6 y 8 del documento del Componente del Plan.

5.3 PLAN DE TRABAJO

A continuación, se detalla un plan de trabajo para la sustitución del sistema actual de calor y frío por un sistema mediante bomba de calor aerotérmica aire-aire tipo Rooftop en el pabellón municipal de Miralcamp.

Se prevé un equipo de 3 personas y una duración de 3 meses para el cambio del sistema de producción.

PLANIFICACIÓN INSTALACIÓN	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tramitación y montaje nueva TMF10												
Desmontaje instalación de refrigeración												
Montaje nueva estructura metálica para BC												
Montaje Nueva BC compacta tipo Rooftop												
Montaje sistema de distribución de aire												
Montaje de instalación eléctrica a BC												
Pruebas finales y puesta en marcha												

6 LISTADO DE PLANOS

Plano 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO (DG-01)
Plano 2: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO (DG-02)
Plano 3: PLANTA SEMISÓTANO. ÀMBITO DE ACTUACIÓN (DG-03)
Plano 4: PLANTA BAJA. ÀMBITO DE ACTUACIÓN (DG-04)
Plano 5: INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. CONDUCTOS (DG-05)
Plano 6: INSTALACIONES. PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. CONDUCTOS (DG-06)
Plano 7: INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN. FOTOGRAFÍAS (DG-07)
Plano 8: INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN. FOTOGRAFÍAS (DG-08)
Plano 9: INSTALACIONES. PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. FOTOGRAFÍAS (DG-09)
Plano 10: OBRA CIVIL. PLANTA SEMISÓTANO. ACTUACIONES (DG-10)
Plano 11: INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO. ESTADO FUTURO. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN (DG-11)
Plano 12: INSTALACIONES. PLANTA BAJA. ESTADO FUTURO. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN (DG-12)
Plano 13: INSTALACIONES. DETALLE CONSTRUCTIVO ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE (DG-13)
Plano 14: INSTALACIONES. DETALLE CONSTRUCTIVO ESTRUCTURA METÁLICA SUPORTACIÓN ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE (DG-14)
Plano 15: INSTALACIONES. ELECTRICIDAD. DETALLE CONSTRUCTIVO NUEVA TMF-10 (DG-15)
Plano 16: INSTALACIONES. ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR NUEVA ACOMETIDA Y ALIMENTACIÓN A CUADRO (DG-16)

7 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución por contrata de AJUNTAMENT DE MIRALCAMP y descrita en el presente proyecto asciende a 74.110,02€ + IVA.

El proyecto menciona unas marcas y modelos concretos, pero debido a la LCSP, esta descripción sirve para tener una idea de la tipología de material a utilizar, con lo que puede ser un material equivalente, siempre que la calidad / eficiencia sea similar.

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA Pág. 1

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		74.110,02
13 % Gastos Generales SOBRE 74.110,02		9.634,30
6 % Beneficio Industrial SOBRE 74.110,02		4.446,60
	Subtotal	88.190,92
21 % IVA SOBRE 88.190,92		18.520,09
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	106.711,01

8 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

8.1 DATOS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de la obra

Se ejecuta la sustitución de la producción de calor y frío del Pabellón polideportivo de Miralcamp, descrita en el Proyecto redactado para la ejecución de esta. Los elementos técnicos de la instalación se describen en la memoria técnica y en los planos adjuntos al Proyecto de la instalación, correspondientes al apartado sobre la descripción. También se especifica la ubicación de la obra y sus alrededores.

Autor del estudio básico de seguridad y salud

EDUARD ORO PRIM; Ingeniero Industrial colegiado 19.601.

Autor del proyecto de la instalación

EDUARD ORO PRIM; Ingeniero Industrial colegiado 19.601.

Número de trabajadores previstos en obra

La previsión es de cuatro trabajadores en obra.

Duración de la obra

La duración prevista es de ocho semanas.

8.2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El entono de las edificaciones es fundamentalmente agrícola.

Condiciones de los accesos a obra

El acceso a la edificación es bueno

Líneas eléctricas aéreas en tensión

Existen líneas próximas

Interferencia con otras edificaciones

No se conocen en el momento de redactar este Estudio Básico de Seguridad

Servidumbres de paso

No existen

Presupuesto de ejecución de las obras

El presupuesto estimado para la obra, se especifica en el apartado 5 de la memoria del Proyecto.

8.3 JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL

8.3.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 191.591,84€.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, 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, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no cumplir los supuestos anteriores, se deduce que el promotor queda obligado a que se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud, el cual se desarrolla en este documento.

8.3.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el RD 1627/97, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el objetivo de esta Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluando la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio Básico de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al Artículo 7 del RD 171/2004, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".

Este "Estudio Básico de Seguridad y Salud" deberá estar en la obra.
Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

8.4 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

8.4.1 ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DE EJECUCIÓN Y DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR

Operaciones previas a la ejecución de la obra

Conforme el Plan de la obra, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a:

- La organización general de la obra: vallado, señalización, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en los planos.
- Delimitación de espacios de trabajo siguiendo las especificaciones de este documento.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.

Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Todo el personal que acceda a esta obra, para circular por la misma, deberá conocer y cumplir estas normas, independientemente de las tareas que vayan a realizar. Estas normas deberán estar expuestas en la obra, perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios. Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra, deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la obra (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita. NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores. Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación. Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.

No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha, ...).
No pise sobre tablones o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.
Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.
Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.
No quite o inutilice bajo ningún concepto, una protección colectiva sin antes haberlo consultado con los recursos preventivo. Sólo bajo la supervisión de los citados recursos preventivos se puede retirar una protección y/o trabajar sin ella.

Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.
Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.
En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquívelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.
Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.
Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.

Almacenamiento y señalización de productos

En los almacenes, así como cualquier otro lugar grafiado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la *normativa de etiquetado de productos.*
Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc.)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

8.5 UNIDADES DE OBRA

8.5.1 ACTUACIONES PREVIAS

8.5.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Descripción de la unidad de obra

Se incluyen las operaciones de conexión desde la acometida general de la obra a la instalación provisional de electricidad, a partir de la cual se extraerán tomas de corriente en número suficiente para poder conectar los equipos eléctricos, y los puntos de luz, necesarios para poder asegurar la iluminación de la obra.

Riesgos

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Electrocución: Trabajos con tensión.
- Electrocución: Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Electrocución: Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Electrocución: Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Quemaduras y incendios.

En todo Proyecto es obligatoria la presencia del Recurso Preventivo durante la ejecución de esta unidad de obra.

Las salidas de los cuadros secundarios estarán protegidas con interruptores diferenciales y magneto térmicos.

Instalación de protección contra incendios

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado (*)
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (circuitos de aceites, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir.

Medidas preventivas

- Deberá aportar puntos de tomas de corriente en número suficiente, y situadas a una distancia razonable de las zonas a edificar y las tareas a realizar, a fin de poder conectar los equipos eléctricos fijos o manuales de uso tradicional en construcción.
- Deberá de asegurar la iluminación de todas las vías de circulación de la obra, así como las zonas que no estén dotadas de luz natural.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido será el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano)
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.
- Durante la fase de realización de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

a) Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvado en caliente.

- Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.
- No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe.
- No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

b) Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termo retráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

c) Normas de prevención tipo para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

d) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

- No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin proyecto.
- La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.
- Habrá un interruptor general de corte omnipolar que afecte a todos los conductores activos, incluido el neutro.
- Serán de tipo que se proteja de la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324.
- La distribución de energía desde el cuadro eléctrico general a los secundarios se efectuará con conducciones anti humedad y conexiones estancas.
- Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Las carcasas de los cuadros eléctricos serán de material aislante y tendrán protección contra contactos directos y choques mecánicos (Norma UNE EN 60439-4), y estarán conectadas a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".
- Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.
- La resistencia de puesta a tierra será de 2 ohmios (máximo).
- El punto de conexión de la pica o placa de tierra estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

e) Normas de prevención tipo para las tomas de energía

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

f) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas- herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán dé acuerdo con las siguientes sensibilidades:
- 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

g) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra, pero nunca después de un dispositivo diferencial.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras llevará toma de tierra independiente cada una.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

h) Normas de prevención tipo para líneas de alta tensión

- Si hubiera líneas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con un apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión, aprobado por el Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre.
- Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo 6 m.
- Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.
- Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.
- Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2.00 m., tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

i) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447.
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a tensión de seguridad.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

j) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

- Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Las reparaciones jamás se realizarán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobre intensidad, colocando en su lugar el cartel de " no conectar, hombres trabajando en la red".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.
- Las herramientas estarán aisladas.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

Medios auxiliares

Escaleras de tijeras, caracol o servicio.

Máquinas y herramientas

Herramientas manuales, amoladoras, taladro y atornillador.

Protecciones individuales

- Protección de la cabeza: Casco con barboquejo. UNE-EN 397.
- Protección ojos: Gafas contra proyecciones e impactos, pantallas faciales. UNE-EN 166.
- Protección oídos: Protectores auditivos. UNE-EN 352-4:2001.
- Ropa alta visibilidad: ENE-EN 471.
- Vestuario de protección para operaciones de soldeo y técnicas conexas. UNE EN 470.
- Protección de extremidades inferiores: Botas de seguridad. UNE-EN 345, 346 y 347.
- Protección extremidades superiores: Guantes de goma. UNE-EN 388.
- Protección extremidades superiores: Guantes de uso general. UNE-EN 420.
- Faja protectora contra esfuerzos con marcado CE cuando se manipulen cargas.
- Arnés de seguridad. UNE 353-1: 2002, 353-2: 2002, UNE 355: 2002, UNE 360: 2002, UNE 361: 2002. UNE 362: 2005 y UNE 363: 2002. Para trabajos en altura.

Protecciones colectivas

Señalización:

- Peligro obras.
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra.
- Tránsito de maquinaria, peligro de atropello.
- Señalización de recorridos de maquinarias y de peatones.
- Uso obligatorio de protecciones individuales.
- Prohibido fumar.

Delimitación de la zona de trabajo:

- Utilización de vallas metálicas, cintas de balizamiento, conos y mallas de polietileno.
- Delimitación recorridos de maquinarias y operarios.

8.5.1.2 REVISIÓN DEL LUGAR DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Descripción de la unidad de obra

Previamente al comienzo de los trabajos se realizará una inspección de las zonas donde se van a llevar a cabo los mismos, comprobando el estado de solidez de la cubierta soporte de los módulos fotovoltaicos y que su capacidad portante es suficiente para el peso de la instalación y de los operarios que la van a instalar.

Se verificará el medio de acceso a los sitios objeto de proyecto y la necesidad de utilizar protecciones colectivas de protección, así como si será necesario para el desarrollo de los trabajos utilizar líneas de vida y sus posibilidades de anclajes (trabajos en patio interior a 3 metros de altura).

Riesgos

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Electrocución: Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Es obligatoria la presencia del Recurso Preventivo durante la ejecución de esta unidad de obra.

Medidas preventivas

- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Los operarios llevarán siempre las herramientas asidas al cuerpo mediante el correspondiente cinturón portaherramientas.
- No realizaremos trabajos en un plano inferior al de la inspección.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Delimitaremos y señalizaremos la zona de trabajo.
- Limpieza y orden en la obra.
- Diariamente, antes del comienzo de los trabajos, reviasaremos el estado de las máquinas herramientas.
- En los trabajos donde se realicen cortes con producción de chispa dispondremos de un extintor en las proximidades de los trabajos.
- Cuando trabajajemos desde platadorma elevadora, los operarios dispondrán siempre el arnés anclado a las partes baja de las protecciones de la plataforma.
- No sobrepasaremos la carga máxima de la plataforma.
- El pequeño material que se vaya a utilizar se llevará en recipientes cerrados para evitar con su vuelco caer de la plataforma.
- Diariamente, antes del comienzo de los trabajos, revisaremos el estado de la plataforma comprobando el sistema hidráulico, frenos, protecciones, señalización acústica y luminosa, estabilizadores, etc.
- No acceder a la plataforma escalando por el exterior.
- No bajarse ni subir a la plataforma cuando está en movimiento.

- Comprobar 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.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar 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 transporte o en los límites de posición.
- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.
- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar 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, lonas extendidas, etc., ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
- 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 deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o 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 subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.
- No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.
- Mantener las plataformas limpias y ordenadas, sin herramientas no cableado por la plataforma que puedan provocar accidente.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de paso o trabajo en las que haya riesgo de caída de objetos.
- Nadie permanecera a menos de 6 m de la elevación o de cualquier maquinaria en movimiento, salvo el operario que tenga que realizar la guía o dirección de los trabajos.
- No permanecer en la misma postura largos periodos de tiempo.
- Uso obligatorio de protecciones individuales.
- Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.
- Se informará a los operarios acerca de la manera de mover cargas para evitar las lesiones musculo-esqueléticas, se evitará que un solo operario mueva cargas pesadas, cumpliendo las recomendaciones del INSHT.
- Dejaremos los tajos al terminar cada jornada.enperfectas condiciones de orden y limpieza.
- Establecer puntos de acopio para los embalajes y restos y evacuarlos asiduamente.

Medidas auxiliares
Plataforma elevadora.

Máquinas y herramientas
Herramientas manuales y atornillador.

Protecciones individuales
- Protección de la cabeza: Casco con barboquejo. UNE-EN 397.
- Protección ojos: Gafas contra proyecciones e impactos, pantallas faciales. UNE-EN 166.
- Protección oídos: Protectores auditivos. UNE-EN 352-4:2001.
- Ropa alta visibilidad: ENE-EN 471.
- Vestuario de protección para operaciones de soldeo y técnicas conexas. UNE EN 470.
- Protección de extremidades inferiores: Botas de seguridad. UNE-EN 345, 346 y 347.
- Protección extremidades superiores: Guantes de goma. UNE-EN 388.
- Protección extremidades superiores: Guantes de uso general. UNE-EN 420.
- Faja protectora contra esfuerzos con marcado CE cuando se manipulen cargas.
- Arnés de seguridad. UNE 353-1: 2002, 353-2: 2002, UNE 355: 2002, UNE 360: 2002, UNE.361: 2002. UNE 362: 2005 y UNE 363: 2002. Para trabajos en altura.

Protecciones colectivas
Señalización:
- Peligro obras.
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra.
- Tránsito de maquinaria, peligro de atropello.
- Señalización de recorridos de maquinarias y de peatones.
- Uso obligatorio de protecciones individuales.
- Prohibido fumar.

Delimitación de la zona de trabajo:
- Utilización de vallas metálicas, cintas de balizamiento, conos y mallas de polietileno.
- Delimitación recorridos de maquinarias y operarios.
- Barandillas de protección de la plataforma elevadora.

8.5.2 CUADRO DE MANDO Y TOMA DE TIERRA

Descripción de la unidad de obra
Se realizará según esquemas y cumplirá en todo momento con la ITC-BT-017. Se instalará a una altura mínima del suelo de 1.4 metros, permitiendo el acceso a los operadores del sistema. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE 60.439-3 con un grado de protección.

Todas las partes metálicas de la instalación, se conectarán a una única toma de tierra, diferente a la puesta a tierra de la empresa distribuidora, con una distancia adecuada entre las diferentes piquetas y de forma que no alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora. Tal y como apunta el REBT, las tomas de tierra se realizarán con cable de cobre del tipo RV-K 0,6/1 kV en exteriores señalizado con bandas verdes y amarillas y desnudo de 35 mm2 de sección en el tramo del puente seccionador de tierra a la piqueta/s.

Evaluación de riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales o elementos en manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

El recurso preventivo estará presente durante la ejecución de esta unidad de obra.

Actividades de prevención

- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Usaremos guantes de cuero para evitar cortes.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Mantendremos sin tensión toda la instalación mientras se manipule.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Usaremos gafas de seguridad para evitar accidentes con las guías de pasar los cables
- Limpieza y orden en la obra.
- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de éstos.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
- Dispondremos de iluminación adecuada.
- Uso obligatorio de protecciones individuales.
- Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.
- Se informará a los operarios acerca de la manera de mover cargas para evitar las lesiones musculo-esqueléticas, se evitará que un solo operario mueva cargas pesadas, cumpliendo las recomendaciones del INSHT.
- Dejaremos los tajos al terminar cada jornada en perfectas condiciones de orden y limpieza.
- Establecer puntos de acopio para los embalajes y restos y evacuarlos asiduamente.

Máquinas y herramientas

Herramientas manuales, amoladoras, taladro y atornilladores.

Protecciones individuales

- Protección de la cabeza: Casco con barboquejo. UNE-EN 397.
- Protección ojos: Gafas contra proyecciones e impactos, pantallas faciales. UNE-EN 166.
- Protección oídos: Protectores auditivos. UNE-EN 352-4:2001.
- Ropa alta visibilidad: ENE-EN 471.
- Protección de extremidades inferiores: Botas de seguridad. UNE-EN 345, 346, 347 y EN ISO 20345.
- Protección extremidades superiores: Guantes de goma. UNE-EN 388.
- Protección extremidades superiores: Guantes de uso general. UNE-EN 420.
- Faja protectora contra esfuerzos con marcado CE cuando se manipulen cargas.

Protecciones colectivas

Señalización:

- Peligro obras.
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra.
- Tránsito de maquinaria, peligro de atropello.
- Señalización de recorridos de maquinarias y de peatones.
- Uso obligatorio de protecciones individuales.
- Prohibido fumar.

Delimitación de la zona de trabajo:

- Utilización de vallas metálicas, cintas de balizamiento, conos y mallas de polietileno.
- Delimitación recorridos de maquinarias y operarios.
- Barandillas de protección en zonas de posibles caídas.

8.5.2.1 GOLPE DE CALOR

El golpe de calor se produce cuando la temperatura del cuerpo aumenta rápidamente y éste no tiene la capacidad de enfriarse por sí mismo. Si esto sucede, se puede poner en riesgo la vida al provocar daños al cerebro y a otros órganos vitales.

Entre los síntomas que revela que una persona sufre un golpe de calor se encuentra la sudoración excesiva, la sensación de calor sofocante, el dolor de cabeza o la piel enrojecida, el pulso fuerte y acelerado, la debilidad muscular, el agotamiento, la confusión y desorientación y las náuseas y vómitos. Existen diferentes fases, de forma que la persona se va encontrando mal y van avanzando los síntomas.

Fase inicial

Temperatura corporal elevada

Sed intensa.

Dolor de cabeza.

Mareos.

Náuseas e incluso vómitos.

Piel roja, caliente y seca.

Segunda fase

Pulso muy rápido

Calambres.
Aumento brusco de la temperatura corporal (en 10-15 minutos a 40º).
Convulsiones.
Alteración de la conciencia o desorientación.
Pérdida del conocimiento.
Llegados a este punto la situación de gravedad exige una reacción inmediata, ya que de lo contrario puede llegar a producirse un colapso.

Cómo actuar ante un golpe de calor o insolación

Cuando se reconocen en una persona cualquiera de los síntomas descritos, o bien los padece uno mismo, debemos pensar que nos encontramos ante una insolación o golpe de calor, lo más conveniente es siempre acudir a un servicio de urgencias y, bajo ningún concepto, abandonar al afectado hasta la llegada de la asistencia.

Si por cualquier razón esto no fuera posible, estas son las medidas a tomar para socorrer al afectado

Llevar a la persona afectada a un lugar con sombra y lo más fresco posible y, si está consciente, ofrecerle agua para que se hidrate

Colocarla en posición semisentada, con la cabeza levantada para favorecer la respiración y que pueda entrar aire.

Reducir la temperatura corporal: Enfriarle la piel aplicándole compresas o paños de agua fría en el cuello, ingles, axilas y cabeza para bajar las temperaturas hasta los 38 grados y retirarle las prendas innecesarias para disminuir su temperatura.
Beber agua fresca para rehidratarse y bajar la temperatura, pero debe hacerlo a pequeños sorbos y no de golpe, pues esto empeoraría su estado.

Si su estado mejora, hay que acompañarlo a un servicio médico de urgencias para someterla a una revisión exhaustiva y posteriormente a un estrecho seguimiento médico durante algunos días.
Si no se recupera o incluso llega a perder el conocimiento, hay que tumbarla con las piernas flexionadas y llamar inmediatamente a urgencias.

Abanicar al afectado para refrescarle la piel siempre es una buena opción para intentar mejorar su estado.
Asimismo, se aconseja mantener libre las vías respiratorias del afectado para que mejore su estado.

Medidas preventivas

Ante temperaturas elevadas (superiores a 30ºC), actuaremos como sigue:

- Disponer de sitios de descanso frescos, cubiertos o a la sombra, y permitir a los trabajadores descansar cuando lo necesiten y especialmente en cuanto se sientan mal.
- Proporcionar agua fresca y aleccionar a los trabajadores para que la beban con frecuencia.
- Modificar procesos de trabajo para eliminar o reducir la emisión de calor y humedad y el esfuerzo físico excesivo. Proporcionar ayuda mecánica para disminuir este último.
- Beber zumos y bebidas isotónicas
- Organizar el trabajo para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición: establecer pausas fijas o mejor permitir las pausas según las necesidades de los trabajadores; adecuar los horarios de trabajo al calor del sol; disponer que las tareas de más esfuerzo se hagan en las horas de menos calor; establecer rotaciones de los trabajadores, etc.
- Evitar comidas abundantes y grasientas; comer fruta, verduras; tomar poca sal con las comidas (el exceso de sal provoca problemas de hipertensión).
- No tomar alcohol (cerveza, vino etc.) ni drogas. Evitar bebidas con cafeína (café, refrescos de cola, etc.) y también las bebidas muy azucaradas.
- Usar ropa de verano, suelta, de tejidos frescos (algodón y lino) y colores claros que reflejen el calor radiante. Proteger la cabeza del sol (mejor con sombreros de ala ancha.

8.6 SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES DE LOS QUE ESTÁ DOTADO ESTE CENTRO DE TRABAJO

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

Servicios higiénicos

Dispondrá de instalación de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no será inferior a 2,30 metros, siendo las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes de 1 x 1,20 metros. Las puertas irán provistas de cierre interior e impedirán la visibilidad desde el exterior.

Dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.

En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Se instalará un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra.

Existirá un retrete con descarga automática, de agua y papel higiénico, por cada 25 trabajadores o fracción o para 15 trabajadoras o fracción.

Se utilizarán las propias instalaciones de las edificaciones donde se ejecutan las obras.

Vestuario

La superficie mínima de los mismos será de 2.00 m^2 por cada trabajador que haya de utilizarlos, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
La altura mínima del techo será de 2.30 metros.
Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
Se habilitarán las propias dependencias de las edificaciones donde se ejecutan las obras como vestuario.

Comedor

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor a razón de 1.20 m^2 como mínimo necesario por cada trabajador.
El local contará con las siguientes características:
Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
Iluminación natural y artificial adecuada.
Ventilación directa, y renovación y pureza del aire.
Dispondrá de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.
La altura mínima será de 2.60 metros.
Dispondrá de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
Deberá de instalarse un comedor siempre que haya un mínimo de 25 trabajadores que coman en la obra.
Existirán unos aseos próximos a estos locales.
Se habilitarán las propias dependencias de las edificaciones donde se ejecutan las obras como comedor.

Botiquín

Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.
Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

Teléfonos de emergencia

Urgencias sanitarias: 061
Emergencias: 112
CAP Bordeta Magraners: Carrer Boqué, s/n, 25001 Lérida; 973 211 47

Hospital Universitario Arnau de Vilanova: Avenida Alcalde Rovira Roure, 80, 25198 Lleida: 973 248 100.

8.7 EQUIPOS TÉCNICOS

8.7.1 MAQUINARIA DE OBRA

8.7.1.1 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y MAQUINILLA CON APOYO EN TRÍPODE APUNTADO

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Cortaduras.
- Desprendimiento del material.
- Aplastamientos.
- Caídas de objetos y personas a distinto nivel.
- Impactos.
- Shocks eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Durante el trabajo se vigilará constantemente el trayecto seguido por la carga, prestando especial atención a que el camino de subida esté libre de obstáculos; al mismo tiempo se evitarán los movimientos bruscos de ésta.
- Se establecerán zonas protegidas para el acceso de las cargas y se emplearán plataformas de carga y descarga. El operario deberá estar con el cinturón de seguridad debidamente anclado a "punto fuerte".
- Existirá una barandilla en la parte anterior del trípode.
- Es muy peligroso quitar las carcasas de protección a la máquina, dejando partes móviles al descubierto.
- Todas las conexiones eléctricas deben estar protegidas y el cabrestante debe de estar ubicado lejos de líneas eléctricas o de elementos de tensión.
- Al desconectar la corriente desenchufando, nunca tire del cordón.
- Nunca tratarán de elevarse cargas que estén sujetas o adheridas al suelo o a otras cargas.
- La máquina debe tener limitador de altura y toma de tierra.
- El gancho debe de tener cierre de seguridad.
- La maquinilla debe de estar correctamente anclado al forjado.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la maquinilla, deberá ser comunicada al encargado, con la parada inmediata.
- Diariamente se revisará el estado de los cables, procediendo a su sustitución en el caso de estar defectuosos.

Equipos de protección individual

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo y ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.

Camión grúa descarga

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.

8.7.1.2 MAQUINARIA DE TRANSPORTE

Camión transporte

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Arrojamientos, por ejemplo, al bajar la caja.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.
- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no haya accidentes.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

Equipos de protección individual
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.

8.7.1.3 PEQUEÑA MAQUINARIA

Rozadora

Identificación de riesgos propios de la máquina
- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
- El mantenimiento de la rozadora radial eléctrica de esta obra, será realizado por personal especializado.
- Se prohibirá ubicar la rozadora radial eléctrica sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos eléctricos.
- Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra.
- Se comprobará que el interruptor eléctrico es estanco.
- Se comprobará el estado del disco, sustituyendo los que estén gastados.
- El personal encargado del manejo de la rozadora deberá ser experto en su uso.
- La rozadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo y guantes de cuero.

Radiales eléctricas

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de los materiales.
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

Grupo electrógeno

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Electrocución.
- Incendio por cortocircuito.
- Explosión.
- Incendio.
- Ruido.
- Emanación de gases.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.
- La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.
- Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.
- La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.
- Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.
- Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del equipo)
- Protector acústico o tapones.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas protectoras de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad homologado.

Soldadura eléctrica

Identificación de riesgos propios de la máquina
- 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.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- 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.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.

No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.

No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre una porta pinzas evitará accidentes.

Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.

Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.

Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones macho-hembra y estancas de intemperie.

Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.

No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.

Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante -forrillos termo retráctiles-.

Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.
Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

Equipos de protección individual
- Casco de seguridad homologado. Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura).

Taladros eléctricos

Identificación de riesgos propios de la máquina
- Cortes.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con las correas de transmisión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

Atornilladores eléctricos

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Cortes.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento sobre la pieza que se trabaja.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Antes de utilizar el atornillador eléctrico se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de trabajo.

8.8 MEDIOS AUXILIARES

Andamios metálicos tubulares

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Los andamios deberán proyectarse, montarse 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, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
  - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
  - La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
  - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
  - Las condiciones de carga admisible.
  - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
  - Antes de su puesta en servicio.
  - A continuación, periódicamente.
  - Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar - Andamios normalizados -. Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.
- La empresa a cuyo cargo se instale el andamio deberá establecer el procedimiento necesario para que una persona competente realice las inspecciones y pruebas correspondientes.

- Los resultados de estas inspecciones deberán documentarse mediante un Acta, conservándose durante el tiempo que permanezca instalado el andamio.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arrostramientos).
- El izado del material que forma el andamio (barras, módulos tubulares, tablones, etc.) se realizará mediante eslingas normalizadas, a ser posible con el auxilio de un cabrestante mecánico cuando la altura supere las cuatro plantas.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arrostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán 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.
- 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 adaptables a nivel 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 apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- El entablado que forma el piso de las plataformas se compondrá preferentemente de planchetas metálicas; si fuesen tablones de madera éstos se sujetarán a la estructura firmemente para evitar el deslizamiento y caída.
- Los montadores cuidarán especialmente que las diferentes piezas queden adecuadamente enlazadas y sujetas mediante la aplicación segura de las bridas o juntas, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a -nivel de techo- en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohibirá expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y similares.
- 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 éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- 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 montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

- Es práctica 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 prácticas por inseguras.
- Se prohibirá en esta obra el uso de andamios sobre borriquetes (pequeños borriquetes), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que irá sujeto.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad- previstos en fachadas o paramentos.
- Los arrostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohibirá 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.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

Plataformas elevadoras y de tijera

El uso de este tipo de plataformas proporciona una solución práctica y segura para trabajos de reparaciones, mantenimiento, pintura, inspección, soldadura, etc. situando y posicionando al operario en el punto de trabajo de modo que se realice del modo más seguro.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento

- Caídas al distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Estará prohibido trasladar la base de apoyo con operarios en la plataforma. A ser posible se emplearán plataformas equipadas con sistema de seguridad que impida el desplazamiento de la base con la plataforma de trabajo elevada.
- Se deberá mantener alejada la máquina de terrenos con riesgo de hundimiento o desplome.
- Antes de iniciar los trabajos, se deberá comprobar la estabilidad del apoyo de la máquina.
- No sobrepasar la carga máxima autorizada en la plataforma, ya que pueden dañarse los mecanismos para operaciones posteriores.
- No utilizar la plataformas por personal no autorizado.
- Si dispone de estabilizadores, no utilizar la plataforma sin antes extender los mismos.
- El acceso a la plataforma de trabajo se realizará por los lugares destinados a tal fin.
- No saltar nunca directamente de la plataforma de trabajo al suelo. Bajar por los lugares previstos.
- Para seguridad las plataformas irán dispuestas de barandillas, a una altura mínima sobre el nivel del piso de 90 centímetros.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad (según casos).
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

<u>Escalera de mano</u>

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre otras personas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Atrapamientos por los herrajes o extensores.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

1) De aplicación al uso de escaleras de madera.
   - Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
   - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.
   - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.
   - Se guardarán a cubierto.

2) De aplicación al uso de escaleras metálicas.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

3) De aplicación al uso de escaleras de tijera.
- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.
- No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.
- Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anti caídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.
- El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.
- Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.

b) Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:

a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:

a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.

b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:

a) La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.

b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:

a) Suelos de cemento: Zapatas anti derrapes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)

b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.

c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.

d) Suelos de madera: Puntas de hierro

Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:

a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.

b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

5) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:

- No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:
- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
- En cualquier caso, sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
- No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
- Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado, no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

6) Almacenamiento de las escaleras:

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

7) Inspección y mantenimiento:

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

8) Conservación de las escaleras en obra:

a) Madera

- No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
- Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
- Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

b) Metálicas

- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.
- Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

Contenedores

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de material.
- Cortes.
- Golpes.
- Emanación de polvo.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Antes de proceder a la instalación de los contenedores, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:

  a) El número de contenedores, si en el desembocan bajantes de escombros, vendrá determinado por el número de bajantes de escombros existentes en la obra.
  b) Fácil accesibilidad desde cualquier punto.
  c) Facilidad para emplazar el camión.
  d) Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
  e) Alejado de los lugares de paso.
- Una vez instalado y antes de empezar a dar servicio el contenedor, deberá asegurarse que la bajante de escombros que desemboca este perfectamente fijadas al contenedor.
- El tramo inferior de la bajante que desemboca en el contenedor tendrá menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos, al llegar al contenedor.
- La distancia de la embocadura inferior de la bajante al contenedor de recogida de escombros deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- Cuando se vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor.
- Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la bajante estén perfectamente unidas.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

Bajantes de escombros

Serán válidos:

a) Trompas de elefante.
b) De tubo espiral en forma de elefante.
c) Telescópico, adaptable a diferentes medidas entre forjados.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de material.
- Cortes.
- Golpes.
- Emanación de polvo.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

a) Antes de proceder a la instalación de las bajantes, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:

- El número de bajantes vendrá determinado por la distancia máxima desde cualquier punto hasta su ubicación la cual no debería ser mayor de 25/30m.
- Fácil accesibilidad desde cualquier punto.
- Facilidad para emplazar debajo del bajante el contenedor o camión.
- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- Alejado de los lugares de paso.

b) Para su instalación se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Una vez instalada y antes de empezar a dar servicio, deberá asegurarse que todas las tolvas estén perfectamente unidas entre sí.
- Cuando la bajante se instale a través de aberturas en los pisos, el tramo superior deberá sobrepasar al menos 0,90 m el nivel del piso, de modo que se evite la caída de personas por el mismo, o bien al mismo nivel, e incluso la caída accidental de materiales.
- La embocadura de vertido en cada planta deberá pasar a través de la protección (barandilla y rodapié) existente en la abertura junto a la que se instale el bajante, debiendo la altura de aquélla con respecto al nivel del piso ser tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose disponer en el suelo un tope para la rueda con objeto de facilitar la operación.
- El tramo inferior de la bajante deberá tener menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección del mismo. Dicho tramo podrá ser giratorio con objeto de facilitar el llenado del recipiente.
- La distancia de la embocadura inferior del bajante al recipiente de recogida deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- La bajante para escombros se sujetará convenientemente a elementos resistentes de su lugar de emplazamiento, de forma que quede garantizada su estabilidad.
- Cuando se lleve a cabo el derribo de un edificio por plantas, la bajante para escombros se instalará hasta una planta por debajo a aquella que se derriba, debiéndose ir desmontando a medida que se lleve a cabo el derribo de las mismas

c) Durante su utilización:

- Cuando vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor.
- Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la tolva estén perfectamente unidas.
- Se hará una revisión periódica de la bajante de escombros por si hubiese defectos, embozamientos o alguna otra anomalía.
- No se verterán los escombros en grandes cantidades, se hará de manera moderada ya que se podría romper y embozar la bajante de escombros.

Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero y arnés de seguridad.

8.8.1 EPI's

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria Básica de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPI's), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

Protección auditiva

Orejeras

Tabla 1. Protector Auditivo. Orejeras

Protector Auditivo: Orejeras	
Norma: EN 352-1	CE CAT II
Definición: Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello. Marcado: Nombre o marca comercial o identificación del fabricante Denominación del modelo Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos El número de esta norma.	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: □ Certificado CE expedido por un organismo notificado. Declaración de conformidad. Folleto informativo	
Norma EN aplicable: UNE-EN-352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras. UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento	
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

Protección de la cabeza

Cascos de protección (para la construcción)

Tabla 2. Protector de la cabeza. Cascos de protección (usado en construcción)

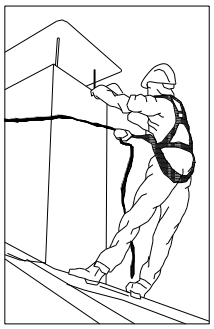
Protección de la cabeza: cascos de protección (usado en construcción)	
Norma: EN 397	CE CAT II
Definición: Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés. Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo. Marcado: El número de esta norma. Nombre o marca comercial o identificación del fabricante. Año y trimestre de fabricación Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés) Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés). Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472. Requisitos adicionales (marcado) : - 20ªC o - 30ªC (Muy baja temperatura) + 150ºC (Muy alta temperatura) 440V (Propiedades eléctricas) LD (Deformación lateral) MM (Salpicaduras de metal fundido)	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: Certificado CE expedido por un organismo notificado. Declaración de Conformidad Folleto informativo en el que se haga constar: Nombre y dirección del fabricante Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección. Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante. Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.	

El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos. La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos. Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.
Norma EN aplicable: UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección contra caídas

Arneses anti caídas

Tabla 3. Protección contra caídas. Arneses anticaídas.

Protección contra caídas: Arneses anticaídas	
Norma: EN 361	CE CAT III
Definición: Dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, ***componente de un sistema anticaídas***. El arnés anti caída puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.  Marcado: Cumplirán la norma UNE-EN 365 Cada componente del sistema deberá marcarse de forma clara, indeleble y permanente, mediante cualquier método adecuado que no tenga efecto perjudicial alguno sobre los materiales.	

Deberá disponer la siguiente información: Las dos últimas cifras del año de fabricación El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador. El número de lote del fabricante o el número de serie del componente. Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: Certificado CE expedido por un organismo notificado. Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE. Declaración de Conformidad. Folleto informativo. Folleto informativo en el que se haga constar: Especificación de los elementos de enganche del arnés anticaídas que deben utilizarse con un sistema anticaídas, con un sistema de sujeción o de retención. Instrucciones de uso y de colocación del arnés. Forma de engancharlo a un subsistema de conexión.
Norma EN aplicable: UNE-EN 361: EPI contra la caída de alturas, Arneses anticaídas. UNE-EN 363: EPI contra la caída de alturas. Sistemas anticaídas. UNE-EN 362: EPI contra la caída de alturas. Conectores. UNE-EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo. UNE-EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de la cara y de los ojos

Protección ocular. Uso general

Tabla 4. Protección de la cara y de los ojos. Protección ocular. Uso general.

Protección de la cara y de los ojos: protección ocular. Uso general	
Norma: en 166	CE CAT II
Definición: Montura universal, monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción. Uso permitido en: Montura universal, montura integral y pantalla facial. Marcado: a) en la montura: Identificación del fabricante Número de la norma europea: **166** Campo de uso: si fuera aplicable Los campos de uso son: - Uso básico: sin símbolo - Líquidos: 3 - Partículas de polvo grueso: 4 - Gases y partículas de polvo fino: 5 - Arco eléctrico de cortocircuíto:8 - Metales fundidos y sólidos calientes: 9 Resistencia mecánica: **s** Las resistencias mecánicas son: - Resistencia incrementada: s - Impacto de partículas a gran velocidad y alta energía: a - Impacto de partículas a gran velocidad y media energía: b - Impacto de partículas a gran velocidad y baja energía: f - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a alta energía: at - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a media energía: bt - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a baja energía: ft Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: **h (si fuera aplicable)** - Símbolo para cabezas pequeñas: h Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: **si fuera aplicable** b) en el ocular: Clase de protección (solo filtros) Las clases de protección son: - Sin número de código: filtros de soldadura - Número de código 2: filtros ultravioletas que altera el reconocimiento de colores	

- Número de código 3: filtros ultravioletas que permite el reconocimiento de colores
- Número de código 4: filtros infrarrojos
- Número de código 5: filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
- Número de código 6: filtro solar con requisitos para el infrarrojo

Identificación del fabricante:

Clase óptica (salvo cubre filtros):

Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa une-en-166):

- Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)

Símbolo de resistencia mecánica: **s**

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: s
- Impacto de partículas a gran velocidad y alta energía: a
- Impacto de partículas a gran velocidad y media energía: b
- Impacto de partículas a gran velocidad y baja energía: f
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a alta energía: at
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a media energía: bt
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a baja energía: ft

Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito:

Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes:

Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: **k (si fuera aplicable)**

Símbolo de resistencia al empañamiento: **n (si fuera aplicable)**

Símbolo de reflexión aumentada: **r (si fuera aplicable)**

Símbolo para ocular original o reemplazado: **o**

Información para el usuario:

Se deberán proporcionar los siguientes datos:

Nombre y dirección del fabricante

Número de esta norma europea

Identificación del modelo de protector

Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento

Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección

Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones

Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.

Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.

Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.

Significado del marcado sobre la montura y ocular.

Advertencia indicando que los oculares de clase óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo

Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles. Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados. Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario. Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra t inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. en caso de no ir seguido por la letra t, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: Certificado ce expedida por un organismo notificado. Declaración de conformidad Folleto informativo
Norma en aplicable: UNE-en 166: protección individual de los ojos. requisitos
Información destinada a los usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección ocular

Partículas a gran velocidad y a temperaturas extremas y alta energía.

Tabla 5. Protección de la cara y de los ojos. Protección acular. Partículas a gran velocidad y a temperaturas extremas y alta energía.

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Partículas a gran velocidad y a temperaturas extremas y alta energía	
Norma: EN 166	CE CAT II
Definición: Pantallas faciales resistentes a partículas a gran velocidad y a temperaturas extremas y alta energía. Uso permitido en: Pantalla facial. Marcado: A) En la montura: Identificación del Fabricante:	

Número de la norma europea: **166**
Campo de uso: Si fuera aplicable
Los campos de uso son:
- Uso básico: Sin símbolo
- Líquidos: 3
- Partículas de polvo grueso: 4
- Gases y partículas de polvo fino: 5
- Arco eléctrico de cortocircuito: 8
- Metales fundidos y sólidos calientes: 9

Resistencia mecánica: **AT**
Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: **H (Si fuera aplicable)**
Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: **Si fuera aplicable**
B) En el ocular:
Clase de protección (solo filtros):
Identificación del fabricante:
Clase óptica (salvo cubre filtros):
Símbolo de resistencia mecánica: **AT**
Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito: **Si fuera aplicable**
Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes: Si **fuera aplicable**
Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: **K (Si fuera aplicable)**
Símbolo de resistencia al empañamiento: **N (Si fuera aplicable)**
Símbolo de reflexión aumentada: **R (Si fuera aplicable)**
Símbolo para ocular original o reemplazado: **O**
Información para el usuario:
Se deberán proporcionar los siguientes datos:
Nombre y dirección del fabricante
Número de esta norma europea
Identificación del modelo de protector
Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
Significado del marcado sobre la montura y ocular.
Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.

Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados. Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario. Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: Certificado CE expedido por un organismo notificado Declaración de Conformidad Folleto informativo
Norma EN aplicable: UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Filtros

Filtros para la soldadura

Tabla 6. Protección de la cara y de los ojos. Protección acular. Filtros para soldadura.

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Filtros para soldadura	
Norma: EN 175	CE CAT II
Definición de tipos válidos: Todos los dispositivos que aseguran la protección de su portador frente a la radiación óptica nociva y demás riesgos específicos derivados de la soldadura y técnicas afines. Puede tratarse de una pantalla de soldador, gafas de montura integral para soldadura o gafas de montura universal para soldadura. **Pantalla de soldador de cabeza:** Pantalla de soldadura que se lleva sobre la cabeza y delante de la cara, sujeta generalmente por un arnés, con el fin de proteger los ojos y la cara una vez equipada con el filtro apropiado (s). **Pantalla de soldador de mano:** Pantalla para soldadura que se lleva en la mano, y asegura la protección de los ojos y la cara cuando está equipada con el filtro o filtros apropiado (s).	

Pantalla de soldador de cabeza, montada en casco de protección: Pantalla de cabeza para soldadura, montada sobre un casco de protección compatible, la cual, una vez equipada con el filtro o filtros apropiado (s), protege los ojos y la cara.
Gafas de soldadura de montura integral (cazoletas): Dispositivo que se sostiene generalmente por una banda de cabeza, y que envuelve la cavidad ocular, a la cual la radiación procedente de las operaciones de soldadura sólo puede penetrar a través de filtros y, cuando sea el caso, de cubre filtros.
Gafas de soldadura de montura universal: Montura con protección lateral, que mantiene los filtros apropiados delante de los ojos para protegerlos. Pueden tener por sistema de sujeción patillas laterales o una banda de cabeza.
Marco o aro porta ocular: Parte del equipo donde se coloca (n) el (los) filtro (s) , los cubre filtros y/o los ante cristales.
Ante cristales: Oculares, por lo general no tintados, usados principalmente para proteger a su portador de partículas proyectadas.

Marcado:

A) En la montura:

Identificación del Fabricante:

Número de la norma europea: **175**

Campo de uso: Si fuera aplicable

Los campos de uso son:

S: Resistencia mecánica incrementada

9: Metal fundido y sólidos calientes

F: Impacto de baja energía

B: Impacto de media energía

W: Inmersión en agua

Masa en gramos: Si fuera aplicable

B) En el ocular:

Clase de protección (solo filtros):

Identificación del fabricante:

Clase óptica (salvo cubre filtros):

Símbolo de resistencia mecánica: **Si fuera aplicable**

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT

Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito: **8 (Si fuera aplicable)**

Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes: **9 (Si fuera aplicable)**

Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: **K (Si fuera aplicable)**

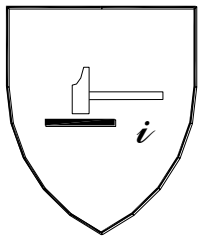
Símbolo de resistencia al empañamiento: **N (Si fuera aplicable)** Símbolo de reflexión aumentada: **R (Si fuera aplicable)** Símbolo para ocular original o reemplazado: **O** Información para el usuario: Se deberán proporcionar los siguientes datos: Nombre y dirección del fabricante Número de esta norma europea Identificación del modelo de protector Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje. Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas. Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte. Significado del marcado sobre la montura y ocular. Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles. Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados. Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario. Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: Certificado CE expedido por un organismo notificado Declaración de Conformidad Folleto informativo
Norma EN aplicable: UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos. UNE-EN 169: Filtros para soldaduras y técnicas relacionadas

Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de manos y brazos

Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Tabla 7. Protección de manos y brazos. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra riesgos mecánicos	
Norma: EN 388	CE CAT II
Definición: Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano. Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano. **Pictograma:** Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420)  Propiedades mecánicas: Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras: Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación Marcado: Los guantes se marcarán con la siguiente información: Nombre, marca registrada o identificación del fabricante Designación comercial del guante Talla Marcado relativo a la fecha de caducidad Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores	

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: Certificado CE expedido por un organismo notificado. Declaración de Conformidad. Folleto informativo.
Norma EN aplicable: UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos. UNE-EN 420: Requisitos generales para guantes.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de pies y piernas

Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional. Protección contra la perforación.

Tabla 8. Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional. Protección contra la perforación.

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación	
Norma: EN 344	CE CAT II
Definición: Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido. Marcado: Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información: Nombre, marca registrada o identificación del fabricante Designación comercial Talla Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año) El número de norma **EN-344** y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo: - Calzado de Seguridad equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.: EN-345	

- Calzado de Protección equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.: EN-346 - Calzado de Trabajo sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera: EN-347 Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente: - P: Calzado completo resistente a la perforación - C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor. - A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado abtiestático. - HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor. - CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío. - E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón. - WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua. - HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto. Clase: - Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales. - Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado) Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: Certificado CE expedido por un organismo notificado. Declaración de Conformidad. Folleto informativo
Norma EN aplicable: UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo. UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo. UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional. UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales. UNE-EN 346-1: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional. UNE-EN 346-2 Parte 2: Especificaciones adicionales. UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional. UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Vestuario de protección

Vestuario de protección contra el mal tiempo

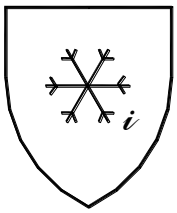
Tabla 9. Vestuario de protección contra el mal tiempo.

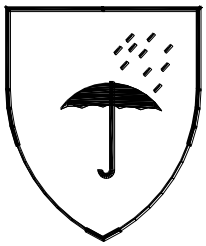
Vestuario de protección: Vestuario de protección contra el mal tiempo	
Norma: EN 343	CE CAT I

Definición:

Ropas de protección contra la influencia de ambientes caracterizados por la posible combinación de lluvia, niebla, humedad del suelo y viento a temperaturas de -5ºC y superiores.

Pictograma: Protección contra el frío (sobre el forro) y contra el mal tiempo (sobre la prenda).





Propiedades:

Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle) :

Valor de aislamiento básico :X

Clase de permeabilidad: Y

Clase de resistencia al vapor de agua: Z

Marcado:

Se marcará con la siguiente información:

Nombre, marca registrada o identificación del fabricante

Designación comercial

El número de norma: **EN-343**

Talla

Instrucciones de cómo ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

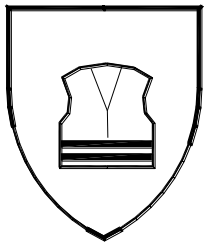
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:

Declaración CE de Conformidad.

Folleto informativo.
Norma EN aplicable: UNE-ENV 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies. UNE-EN 340 : Requisitos generales para la ropa de protección.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Vestuario de protección de alta visibilidad

Tabla 10. Vestuario de protección de alta visibilidad.

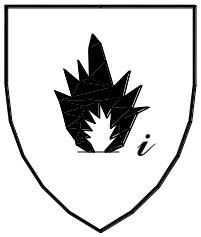
Vestuario de protección: Vestuario de protección de alta visibilidad	
Norma: EN 471	CE CAT II
Definición: Ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia: Mono Chaqueta Chaleco I (reflectante a rayas horizontales) Chaleco II (reflectante cruzado modo arnés) Pantalón de peto Pantalón sin peto Peto Arneses **Pictograma:** Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.  Propiedades: Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle) : Clase de la superficie del material :X Clase del material reflectante: Y	

Marcado: Se marcará con la siguiente información: Nombre, marca registrada o identificación del fabricante Designación comercial Talla de acuerdo con la norma UNE-EN 340 El número de norma: **EN-471** Nivel de prestaciones. Instrucciones de cómo ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc. Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992: Certificado CE expedido por un organismo notificado. Declaración de Conformidad Folleto informativo
Norma EN aplicable: UNE-EN 471: Ropas de señalización de alta visibilidad UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales UNE-ENV 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Vestuario de protección para operaciones de soldeo y técnicas conexas

Tabla 11. Vestuario de protección para operaciones de soldeo y técnicas conexas

Vestuario de protección: Para operaciones de soldeo y técnicas conexas	
Norma: EN 470	CE CAT II
Definición: La ropa de protección de soldadores, tiene por objeto proteger al usuario contra las pequeñas proyecciones de metal fundido, el contacto de corta duración con una llama, así como contra las radiaciones UV, y está destinada para llevarse continuamente durante 8 horas a temperatura ambiente; pero no protege necesariamente contra las proyecciones gruesas de metal en operaciones de fundición. **Pictograma:** Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.	



Marcado:

Se marcará con la siguiente información:

Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
Designación comercial
Talla de acuerdo con la norma UNE-EN 340
El número de norma : **EN-470-1**
Variación dimensional (solo si es superior al 3%).
Iconos de lavado y mantenimiento.
Número máximo de ciclos de limpieza.
Instrucciones de cómo ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:
Certificado CE expedido por un organismo notificado.
Declaración de Conformidad
Folleto informativo

Norma EN aplicable:

UNE-EN 470-1,
UNE-EN 470-1/A1: Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales.
UNE-EN 532: Método de ensayo para la propagación limitada de la llama.
UNE-EN 348: Ropas de protección. Métodos de ensayo: Determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

8.8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros. En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma. La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros. En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma. La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo. El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.
Señalización en la obra: La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose.

1) Por la localización de las señales o mensajes:
- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:
- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas, pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:
- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.
- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo, cordeles, barandillas, etc.).

Medios principales de señalización de la obra.

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.
2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.
3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.
4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)
- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

- La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.
- Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.
- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvió, se procurará principalmente que:
  a) Sean trabajadores con carné de conducir.
  b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
  c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
  d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.
- La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.).
- Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas.

Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

Barandillas

Se colocarán barandillas en los huecos interiores del edificio que representen un riesgo potencial de caída.

Identificación de riesgos (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.
- La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.
- La barandilla la colocará personal cualificado.
- La barandilla, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm. Sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.
- La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.
- La barandilla sólo podrá ser montadas, desmontadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:
  a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación de la barandilla.
  b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación de la barandilla.
  c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la barandilla.
  e) Las condiciones de carga admisible.

f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

La barandilla inspeccionará periódicamente, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
Limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

8.9 CONDICIONES LEGALES

Se relaciona a continuación la normativa de obligado cumplimiento no exhaustiva:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogados Títulos I y III
- Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71
- Resolución de 20.03.78, BOE 21.04.78
- Resolución 12.05.78, BOE 21.06.78
- Resolución 28.06.78, BOE 09.09.78
- Resolución 31.01.80, BOE 12.02.80
- Resolución 23.02.81, BOE 17.03.81
- Resolución 31.10.86, BOE 13.12.86
- R.D. 1316/1989, de 27.10.89, BOE 2.11.89
- Ley 31/1995, de 8.11.95, BOE 10.11.85
- R.D. 486/1997, de 14.04.97, BOE 23.04.97
- R.D. 664/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97
- R.D. 665/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97
- R.D. 773/1997, de 30.05.97, BOE 12.06.97
- R.D. 1215/1997, de 18.07.97, BOE 7.08.9
- R.D. 614/2001, de 8.06.01, BOE 21.06.01
- R.D. 349/2003, de 21.03.03, BOE 5.04.03
- Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE 10.11.95
- BOE 31.12.98 (Ley 50/1998) BOE 13.12.2003 (Ley 54/2003)
- Reglamento de los servicios de prevención
- Real Decreto 39/1997 de 17.01.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 31.01.97
- R.D. 780/1998, de 30.04.98, BOE 1.05.98
- R.D. 688/2005, de 10.06.05, BOE 11.06.05
- R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06
- R.D. 298/2009, de 6.03.09, BOE 7.03.09
- R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10
- Orden TIN/2504/2010, de 20.09.10, BOE 28.09.10

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 485/97 de 14.04.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23.4.97
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo
- Real Decreto 486/97, de 14.04.97 del M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97.
- R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04
- Orden TAS/2947/2007, de 8.10.97, BOE 11.10.97
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 487/1997 DE 14.04.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97,
- Disposiciones mínimas de seg. y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 773/1997 de 30.05.97 del Mº de la Presidencia BOE 12.06.97, BOE 18.07.97
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo
- Real Decreto 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97. R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción
- Real Decreto 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97.
- R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04
- R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06
- R.D. 1109/2007, de 24.08.07, BOE 25.08.07
- R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01.
- BOE 30.5.01*, BOE 22.6.01
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
  Real Decreto 1311/2005, de 04.01.2005, Mº de Trabajo y AA.SS. BOE 05.11.20
- R.D. 330/2009, de 13.03.09, BOE 26.03.09
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 286/2006, de 10.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.03.2006.
- BOE 62 de 14.03.2006*. BOE 71 de 24.03.2006*.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 396/2006, de 31.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.04.2006.
- Orden 12.11.07 BOJA 28.11.07
- Orden 14.09.11, BOJA 10.10.11
- Plan General de Prevención de Riesgos Laborales de Andalucía.
- B.O.J.A. 22 03/02/2004 Decreto 313/2003 de la Cªde Empleo y Desarrollo Tecnológico
- Criterios higiénico-sanitarios para prevención y control de la legionelosis.
- B.O.E 171 18/07/2003 R.D. 865/2003, del Mº de Sanidad y Consumo.
- B.O.E. 180 28/07/2001 R.D. 909/2001
- Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- B.O.E. 250 19/10/2006 Ley 32/2006 de 18 de octubre.

- B.O.E. 204 25/08/2007 Desarrollo de la ley.
- B.O.E. 219 09/12/2007 Corrección de errores.
- B.O.J.A. 249 20/12/2007 Procedimiento de habilitación del Libro de la Subcontratación.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción. «BOE» núm. 129, de 30 de mayo de 2013.
- Resto de disposiciones oficiales relativas a seguridad, higiene y medicina en el trabajo que afecten a los trabajos que se han de realizar.

Obligaciones de las partes implicadas

Todos los agentes que intervengan en el proceso constructivo deberán tener suscrita una póliza de seguros que cubra la Responsabilidad Civil exigible en el ejercicio de su actividad. Ello incluye a los Técnicos directores de la Empresa Constructora y Subcontratistas.

Propiedad

- La Propiedad abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Estudio Básico de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.
- En el caso de realizar el Promotor la obra por administración, y no existir un contratista principal de la misma, aquel quedará obligado a redactar el Plan de Seguridad y Salud para la ejecución de la totalidad de las obras.
- En el supuesto del párrafo anterior, será el Promotor el encargado de realizar la apertura del centro de trabajo.
- Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar al Coordinador de Seguridad y Salud, o en su caso a la Dirección facultativa, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Estudio de Seguridad y Salud.

Empresa constructora

- La/las Empresas Constructoras vienen obligadas 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, contará con la aprobación del Arquitecto Técnico Coordinador de seguridad en fase de ejecución, o en su defecto con la de la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra.
- Las Empresas Constructoras cumplirán las estipulaciones prevenidas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo o de los posibles subcontratistas y empleados.
- Los medios de protección personal estarán homologados por organismo competente; caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio de encargado de Seguridad y Salud, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
- El Contratista o Constructor, en base al Estudio de Seguridad y Salud, podrá mejorar las previsiones técnicas siempre que éstas supongan un aumento en la seguridad y salud de la obra.
- Los cambios introducidos por el Contratista o Constructor en los medios y equipos de protección, aprobados por la Dirección Facultativa, se presupuestarán previa la aceptación de los precios correspondientes y sobre las mediciones reales en obra, siempre que no implique variación del importe total del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud

- Toda modificación introducida en el Proyecto de Ejecución de Obra dará lugar a la confección de un anexo (o modificación) al Plan de Seguridad y Salud en la obra, el cual deberá ser presentado a la aprobación de la Dirección Facultativa.
- La Empresa pondrá a disposición de sus trabajadores todo el material de seguridad necesario a cada puesto de trabajo, según preceptúa el Artículo 170 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.
- Asimismo, velará por su buen estado de conservación haciendo las oportunas inspecciones y reposiciones al desgaste natural o accidental de los referidos materiales.
- La Empresa tendrá la obligación de hacer cumplir a su personal todas las normas dadas en materia de Seguridad y obligará a utilizar todo el material de seguridad necesario para realizar el trabajo, cubriendo al máximo la integridad física de los trabajadores. Para ello, si fuese necesario, utilizará las facultades legales que le confiere el Artículo 159 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Este artículo se complementa con la obligatoriedad del Empresario para poner los medios necesarios a cada situación, según determina el Artículo 7 de la O.G.S.H.T.
- El Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de 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 personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.
- 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.
- El contratista principal, los contratistas secundarios y los subcontratistas están obligados a disponer de uno o varios servicios de prevención, de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 y el Real Decreto 39/1997 de servicios de prevención, estos servicios de prevención se estructurarán de acuerdo con las pautas marcadas en el RD 39/97 en relación al número de delegados de prevención, competencias, facultades garantías y sigilo profesional de éstos.
- La Empresa es responsable del montaje, mantenimiento y desmontaje de los medios auxiliares y maquinaria.
- El/los contratistas facilitarán al Coordinador de Seguridad y Salud los datos personales del/los Delegados de Seguridad elegido para la obra en particular, antes del comienzo de ésta.
- La Empresa constructora principal (o el promotor en el caso de realizarse la obra por administración) solicitará de las empresas y de los trabajadores autónomos que contrate el correspondiente Plan de Prevención de Empresa realizado por un servicio de Prevención, en el que se encuentren definidos y evaluados los riesgos inherentes a la/s actividad/es específica/s en la presente obra, así como las medidas preventivas y de seguridad a adoptar.

Dirección Facultativa

- La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de

Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional.
- Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los Organismos Competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

Características, empleo y conservación de máquinas útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos y características de empleo y conservación de máquinas.
Se cumplirá con lo indicado en la normativa aplicable al efecto, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas y reglas generales de seguridad.

Características de empleo y conservación de útiles y herramientas.
Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de obra, velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este plan pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndoseles aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

Características, empleo y conservación de los sistemas preventivos y de higiene y bienestar de los trabajadores.
1) Sistema de información a los trabajadores integrados en el centro de trabajo de la obra.
   - A estos efectos se prevén horas de información a los trabajadores, horas que se incluyen en el presupuesto. Esta información se realizará en el mismo centro de Trabajo, sin depender de la formación impartida directamente por el constructor en cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores, art.16.
   - Las horas de reunión del Comité de Seguridad y Salud del Trabajo, se asignan para ser cubiertas dentro del mismo Centro de Trabajo de la Obra.

2) Comité de seguridad y Salud.
   - Tanto su composición como su actuación deberá ajustarse a lo establecido en la Ordenanza de Trabajo en la Industria de la Construcción y en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y concretamente con lo dispuesto en su Artículo 38, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la concertación laboral, fijada en el convenio Colectivo Provincial vigente.
3) Delegados de prevención.

- Los criterios de elección, sus competencias y facultades, garantías y sigilo profesional se atendrán a lo dispuesto en los artículos 35, 36 y 37 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

4) Sistema de bienestar e instalaciones higiénicas de los trabajadores.
   - Las instalaciones provisionales de obra se adoptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones características, a lo especificado en los art. 39, 40,41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
   - Se organizará la recogida y la retirada de desperdicio y basura que el personal de la obra en sus instalaciones, guardándolos en recipientes con tapa.

Características, empleo y conservación de equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos consideramos los dos grupos fundamentales: Equipos de protección individual (EPI´s) y protecciones colectivas.

1) Equipos de protección individual (EPI´s):

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.

Toda prenda tendrá fijo un período de vida útil desechándose a su término.

Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo, accidente o mala utilización, una prenda de protección o equipo se deteriore, ésta se repondrá independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal se ajustará a los Reales Decretos R.D. 1407/1992 y R.D. 159/1995 por los que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Cumplirán también con el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 12-6-97)

El uso de una prenda o equipo de Protección, nunca podrá representar un riesgo por si mismo.

2) Protecciones colectivas

El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento del servidor de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir, además de lo indicado en las Normas Oficiales.

- Tapas de madera.

Los huecos verticales interiores se protegerán con tapas de madera formada por tablones trabados firmemente entre sí.

- Cables para sujeción de cinturones de seguridad.

Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Extintores.

Serán de polvo polivalente, eficacia 21A-113B, revisándose periódicamente.

- Señalización.

Cumplirá con la Normativa Vigente.

- Lonas de seguridad.

Tendrán la resistencia y fijación suficientes para resistir el esfuerzo del viento e impedir la proyección de polvo y materiales. Serán capaces de resistir la propagación de las llamas.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra.

La sensibilidad de los interruptores diferenciales será para iluminación de 30mA., y para fuerza de 300mA.
La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Actuación en caso de accidente laboral
Accidentes
Existe un botiquín general de obra que se encuentra a disposición de los trabajadores en horario normal de obra
El botiquín debe contener los siguientes elementos:

- Agua oxigenada
- Alcohol 96
- Betadine
- Sobre de gasas
- Apósito adhesivo
- Venda
- Esparadrapo hipoalérgico
- Analgésicos
- Antiinflamatorios de uso tópico
- Crema para quemadura
- Guantes
- Pinzas
- Tiritas
- Algodón
- Bolsa de hielo sintética
- Goma torniquete

El material utilizado será repuesto inmediatamente, manteniéndose siempre en buenas condiciones de seguridad e higiene. Se revisará mensualmente.

Procedimiento de prestación de primeros auxilios
En el caso de que se produzca un accidente en la obra deberán adoptarse los siguientes principios de socorro:
El accidentado es lo primero. Para su atención se avisará al responsable del botiquín de obra Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en caso de accidente eléctrico, se dispondrá siempre que pueden existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

Todos los trabajadores dispondrán de la información sobre centros asistenciales de la Mutua de Accidentes.

Condiciones generales de actuación

Asistencia a los accidentados

Se deberá informar a los trabajadores del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible de una lista de los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Itinerario más adecuado

Vías de evacuación y salidas de emergencia

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes.

Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar los más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización debe ser duradera y ha de estar fijada en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad.

Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

En los casos de accidentes en la obra, deberán realizarse las siguientes comunicaciones (en cualquier caso, se avisará al Coordinador de Seguridad y Salud):

Accidente leve:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo.

Accidente grave o muy grave:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.

Accidente mortal:

- Al Servicio de Prevención.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
- Al Juzgado de Guardia.

COMPROMISO A REALIZAR LA CORRESPONDIENTE INVESTIGACIÓN DE TODO ACCIDENTE QUE TENGA LUGAR EN LA OBRA.

El responsable del protocolo de comunicación es el Jefe de Obra, y en su ausencia será en Encargado de obra.

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

El **Parte oficial de accidente de Trabajo** deberá cumplimentarse, mediante el sistema delt@, en aquellos accidentes o recaídas que conllevan la ausencia del accidente del lugar de trabajo de, al menos, un día –salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente-, previa baja médica. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE núm. 279 de 21 de noviembre de 2002.

Se necesita para su confección:

- La información contenida en el impreso parte notificación e investigación del accidente o en su defecto la contenida en el impreso parte de accidente que confecciona el Mando Directo.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.

La gestión se realizará por la oficina administrativa y de personal:

- En el caso de accidente grave, muy grave, mortal o múltiple (más de cuatro trabajadores), la comunicación se realizará en el plazo de 24 horas, contadas desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.
- En el caso de un accidente leve con baja habrá que comunicarlo en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Parte de accidente de trabajo sin baja médica

El **Parte de accidente de Trabajo sin baja médica** se cumplimentará mediante el sistema delt@. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE núm. 279 de 21 de noviembre de 2002.

Se necesita para su confección:

- La información contenida en el parte de accidente que confecciona el Mando Directo.
- La notificación de los Servicios Médicos o Botiquín sobre la calificación de accidente sin baja.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.
- La relación de accidentes sin baja médica, habrá que comunicarla en los 5 días hábiles primeros de cada mes siguiente al que correspondan.

Se envía, por la oficina administrativa y de personal:

- La relación de accidentes sin baja médica, habrá que comunicarla en los 5 días hábiles primeros de cada mes siguiente al que correspondan.

Relación de altas o fallecimientos de accidentados.

La **Relación de altas o fallecimientos de accidentados** se cumplimentará mensualmente, relacionándose aquellos trabajadores para los que se hubieran recibido los correspondientes partes médicos de alta.

Se necesita para su confección:

- El parte médico de alta exponiendo la causa de dicha alta.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.

Se envía:

- Será remitido mensualmente a la Entidad Gestora o Colaboradora antes del día 10 del mes siguiente al de referencia de los datos, para que a continuación dicha Entidad Gestora lo envíe a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Reconocimientos médicos

Todos los trabajadores que participen en la obra estarán en posesión de un reconocimiento médico básico que contemple, al menos, el control de visión, audiometría, analítica de sangre y orina con 6 parámetros, debiendo ser aptos en el resultado del mismo.

Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil y profesional; así mismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de 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 personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

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 obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Libro de incidencias

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997 y en el R.D 1109/2007.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y salud o por la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el art 13, ap. 3 del RD 1627/1997.

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, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho Libro por las personas facultadas para ello, o cuando se ordene la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra, por haberse apreciado circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación".

Apertura del centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, 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, 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 de Seguridad y Salud.

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.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

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 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 expresada en los términos del artículo 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. Así mismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, según la ley de subcontratación 32/2006

1) Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como contratista o subcontratista, deberá:
   a) Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
   b) Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
   c) Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

2) Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:
   a) Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
   b) Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas al que se refiere el artículo 6 de esta Ley.

3) Las empresas contratistas o subcontratistas acreditarán el cumplimiento de los requisitos a que se refieren los apartados 1 y 2.a de este artículo mediante una declaración suscrita por su representante legal formulada ante el Registro de Empresas Acreditadas.

4) Las empresas cuya actividad consista en ser contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del sector de la construcción deberán contar, en los términos que se determine reglamentariamente, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido que no será inferior al 10 % durante los dieciocho primeros meses de vigencia de esta Ley, ni al 20

% durante los meses del decimonoveno al trigésimo sexto, ni al 30 % a partir del mes trigésimo séptimo, inclusive.

Régimen de la subcontratación, según la ley de subcontratación 32/2006

1) La subcontratación, como forma de organización productiva, no podrá ser limitada, salvo en las condiciones y en los supuestos previstos en esta Ley.
2) Con carácter general, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.

a. El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.
b. El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos en la letra f del presente apartado.
c. El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.
d. El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos.
e. Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.

3) No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación al que se refiere el artículo 7 de esta Ley.

No se aplicará la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el párrafo anterior en los supuestos contemplados en las letras e y f del apartado anterior, salvo que la circunstancia motivadora sea la de fuerza mayor.

4) El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación la subcontratación excepcional prevista en el apartado anterior.

Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

El libro de subcontratación deberá estar siempre en obra y disponible para el coordinador de obra, autoridad laboral…etc., el lugar destinado para el libreo, será el mismo que para el resto de la documentación que debe estar en obra, ese lugar será el acordado entre el encargado de la documentación y el Coordinador de Seguridad y Salud.

El encargado de realizar las posibles actualizaciones del Libro de Subcontratación será uno de los recursos preventivos que existe en esta obra, poniéndolo en conocimiento del Coordinador de Seguridad y Salud.

Contenido de la solicitud y declaración aneja del libro de subcontratación

1) La solicitud de inscripción deberá contener los siguientes datos:
   a) Nombre de la empresa y, en su caso, de la persona que lo represente, así como la identificación del medio preferente o del lugar que se señale a efectos de notificaciones.
   b) Domicilio.
   c) Número de identificación fiscal.
   d) Código de cuenta de cotización principal de la Seguridad Social.
   e) Actividad de la empresa, identificada según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.
   f) Firma del solicitante; lugar y fecha.

2) A la solicitud de inscripción se acompañará declaración suscrita por el empresario o su representante legal relativa al cumplimiento de los requisitos previstos en los apartados 1 y 2 a del artículo 4 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, así como la documentación acreditativa de que la empresa dispone de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y de que dispone de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales.

Libro de subcontratación

Obligatoriedad del Libro de Subcontratación.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que se inserta como anexo III.

Habilitación del Libro de Subcontratación.

1) El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio en que se ejecute la obra. La habilitación consistirá en la verificación de que el Libro reúne los requisitos establecidos en este Real Decreto.
2) En el caso de que un contratista necesite la habilitación de un segundo Libro para una misma obra de construcción, deberá presentar a la autoridad laboral el Libro anterior para justificar el agotamiento de sus hojas o su deterioro. En los casos en que haya sido requerida la aportación del Libro a un proceso judicial, se solicitará a la autoridad laboral la habilitación de una copia legalizada del mismo con carácter previo a la remisión del original al órgano jurisdiccional.

En caso de pérdida o destrucción del Libro anterior u otra circunstancia similar, tal hecho se justificará mediante declaración escrita del empresario o de su representante legal comprensiva de la no presentación y pruebas de que disponga, haciéndose constar dicha circunstancia en la diligencia de habilitación; posteriormente el contratista reproducirá en el nuevo Libro las anotaciones efectuadas en el anterior.

Contenido del Libro de Subcontratación.

1) El contratista deberá llevar el Libro de Subcontratación en orden, al día y con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y en este Real Decreto.
2) En dicho Libro el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el modelo incluido en el anexo III de este Real Decreto y en el artículo 8.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación.

1) El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
2) Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:
   a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
   b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

3) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio. El contratista conservará en su poder el original.

DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA. Desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Las empresas incluidas en el ámbito de aplicación de este Real Decreto que desplacen trabajadores a España en virtud de lo previsto en la Ley 45/1999, de 29 de noviembre, sobre desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional, deberán cumplir lo previsto en este Real Decreto con las siguientes peculiaridades:

a) Acreditarán la observancia de los requisitos previstos en el artículo 4.2 a de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante documentación justificativa del cumplimiento de las obligaciones establecidas en las normas nacionales de transposición de los artículos 7 y 12 de la Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.

b) Deberán inscribirse en el Registro dependiente de la autoridad laboral en cuyo territorio se vaya a llevar a cabo su primera prestación de servicios en España.

A tal efecto, la primera comunicación que realicen conforme al artículo 5 de la Ley 45/1999, de 29 de noviembre, tendrá el carácter de solicitud de inscripción, a la que se adjuntará una declaración conforme al modelo establecido en el anexo I.A. La solicitud así formulada permitirá provisionalmente a la empresa intervenir en el proceso de subcontratación hasta la fecha de la inscripción o denegación.

La solicitud podrá remitirse o presentarse en cualquiera de los lugares señalados en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre.

No obstante lo previsto en esta letra, no será necesaria la inscripción en el Registro cuando la duración del desplazamiento no exceda de ocho días.

c) Una vez efectuada la inscripción, las comunicaciones relativas a desplazamientos sucesivos deberán incluir, junto con los datos legalmente exigidos, el número de inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas.

DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA. Asimilación del concepto de promotor al de contratista en supuestos especiales y exclusiones.

1) A efectos de las obligaciones y responsabilidades establecidas en relación con el Libro de Subcontratación, cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista.
2) Lo dispuesto en el apartado anterior no será de aplicación cuando la actividad contratada se refiera exclusivamente a la construcción o reparación que pueda contratar un cabeza de familia respecto de su industria.

Obligaciones de las partes (art.11 y 12)

De acuerdo con lo especificado en el Real Decreto 1.627/97, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras, de construcción, se tendrán en cuenta los siguientes artículos:

Artículo 11. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas:

1) Los contratistas y subcontratistas 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 Artículo10 del presente Real Decreto.
   b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de seguridad y salud al que ser refiere el artículo 7.
   c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas, en el Anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
   d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adaptarse 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 la ejecución de la obra o en su caso, de la dirección facultativa.

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, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del Artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3) Las responsabilidades de los coordinadores de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Artículo 12. Obligaciones de los trabajadores autónomos:

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.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establezcan las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar los equipos de protección individual en los términos previstos en el real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud previstas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) 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.

Formación e información de los trabajadores

La formación necesaria y que podrá ser exigida a aquellos trabajadores que presten sus servicios en las obras de construcción será en principio la establecida en el V Convenio General del Sector de la Construcción.

Ahora bien, dicho convenio es únicamente aplicable dentro de su propio ámbito de aplicación (artículo 3 del Convenio).

Es decir, puede ocurrir que al trabajador le sea de aplicación otro convenio colectivo, en cuyo caso éste será el de obligado cumplimiento de conformidad con la jerarquía normativa.

Así la formación exigible será la que venga fijada en su propio convenio colectivo, salvo que nada se diga al respecto en el mismo en cuyo caso será de aplicación la previsión al respecto del artículo 12.4 del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Artículo 12.4. En defecto de convenio colectivo, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el artículo 4.2 a de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, se entenderá cumplido cuando concurran las siguientes condiciones:

a. Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en obras de construcción.

b. Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

Esta formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

1) Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
2) Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
3) Obligaciones y responsabilidades.
4) Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
5) Legislación y normativa básica en prevención.

Según el Ministerio de Trabajo:
“En los casos en que no haya convenio colectivo estatal, o éste no haya entrado plenamente en vigor, o haya un convenio estatal en el que no se disponga nada al respecto, debe tenerse en cuenta lo previsto en el en el artículo 12.4 del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, según el cual la organización preventiva del empresario debe certificar que todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en obras de construcción han recibido formación específica en materia de prevención de riesgos laborales. Por tanto, en tales casos resulta perfectamente válida, por ejemplo, la certificación expedida por un servicio de prevención ajeno relativo a la formación específica impartida con arreglo al artículo 19 Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Igualmente, es perfectamente posible que un servicio de prevención ajeno verifique que los trabajadores de la empresa recibieron formación impartida por otro servicio de prevención ajeno con quien la empresa tuvo concertada con anterioridad sus actividades preventivas.
Esta formación tiene que ser teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, y centrada en el puesto de trabajo o función del trabajador/a, tiene que adaptarse a la evolución de los riesgos y a

la aparición de otros riesgos nuevos y repetirse periódicamente si es necesario, de acuerdo con lo que dispone el citado artículo 19 de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales. Sin perjuicio de lo que pueda decir el convenio colectivo al respecto, no hay un número mínimo de horas de formación establecido para este personal."

INFORMACIÓN

1) Los contratistas y subcontratistas deben garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.
2) La información que deben transmitir las empresas a los trabajadores ha de ser previa a la iniciación de los trabajos en la obra. Ésta tiene que hacer referencia a los riesgos relativos a su propia actividad profesional, a los correspondientes al puesto de trabajo a desempeñar, y a los restantes riesgos existentes en la obra que le puedan afectar, así como a las medidas preventivas implantadas para la eliminación o reducción de estos riesgos.
3) Dicha información se debe referir igualmente a los procedimientos de trabajo seguros, al modo de utilización de los equipos de trabajo, al conjunto de medios y medidas de protección colectiva, así como a los equipos de protección individual que han de ser empleados por los trabajadores. Se recuerda la importancia de suministrar las instrucciones incluidas en los manuales de los equipos de trabajo y de proporcionar información respecto al etiquetado y a las fichas de datos de seguridad de los productos químicos.
4) La información ha de ser continua, actualizándose en función del proceso de ejecución de la obra. Puede resultar conveniente que comprenda igualmente las cuestiones de interés emanadas de las reuniones de coordinación y de los comités de seguridad y salud, y las relativas a las conclusiones de las investigaciones de accidentes e incidentes, inspecciones de seguridad, etc.
5) Hasta que no haya concluido por completo el proceso de información respecto a los riesgos y medidas de prevención y protección relativas a la obra, el trabajador no debe iniciar su actividad laboral en la misma.
6) La información a la que se alude en este apartado es complementaria de la formación que deben poseer los trabajadores conforme a lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
7) La información ha de ser comprensible para los trabajadores afectados. La información debe ser asimilada por el trabajador al que va dirigida cualquiera que sea el idioma en el que éste se exprese, comprobando que la misma ha sido comprendida, no debiendo limitarse exclusivamente a la entrega de documentación.

8.10 PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

Una vez recibido y confirmado un aviso de alarma, el Jefe de Emergencia ordenará en su caso la activación del Plan de Emergencia.
La activación implica el aviso por comunicación verbal o telefónica de las organizaciones (bomberos, sanitarios, etc) y personas con funciones en el Plan de Emergencia.
En el caso de Emergencia Parcial, al activarse el Plan de Emergencia, los Equipos de Primera Intervención (Personal de los contratistas nombrados que pueden ser: Jefes de Obra, Recursos

Preventivos, Encargados de obra,…) se concentrarán en las proximidades del lugar de la emergencia para recibir instrucciones.
En el caso de Emergencia General, al activarse el Plan de Emergencia, todos los Grupos Operativos se concentrarán en las proximidades del lugar de la emergencia para recibir instrucciones. Dentro de estos grupos operativos se encuentra también el Equipo de Primeros Auxilios (personal nombrado y con formación en primeros auxilios que deberán hacer uso de casco de color rojo y que pueden ser: Técnicos del contratista/subcontratista, Recursos Preventivos, Servicio médico-sanitario, servicio de vigilancia….).
Teniendo en cuenta las características de la zona de obras, se ha considerado que la situación de emergencia principal es la actuación ante un accidente laboral grave, ante la evacuación de personal accidentado, amenaza de bomba, derrumbamiento, de incendio y evacuación general de la obra.

Medios de protección
Se definen los medios de protección disponibles para abordar una situación de emergencia, desde un punto de vista técnico como desde un punto de vista humano.

Instalación contra incendios
Existe una red de extintores general de obra ubicados en obra.
Sin perjuicio de lo anterior, esta contrata colocará un extintor de CO2 próximo a los cuadros eléctricos secundarios y un extintor de polvo en los tajos donde se utilicen amoladoras.
En el caso de utilizar algún extintor de la obra o bien detectar alguna deficiencia en ellos, el contratista deberá comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud la incidencia.
El contratista suministrará y mantendrá los extintores que hagan falta para el desarrollo de sus trabajos, acopios, etc.
Así mismo, la obra dispone de una red de pulsadores de alarma distribuidos por toda la obra.
En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas. Esta prohibición se indicará con carteles visibles.

Señalización
El encargado de la obra dispondrá de listado de los teléfonos de emergencia de la zona.

Otras actuaciones
Se deberá prever, siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos.

Medios humanos
Para la correcta operatividad del Plan de Emergencia, se precisa la definición de una estructura organizativa. Dicha estructura, estará constituida por mandos y equipos de actuación que posibiliten el correcto desarrollo de las acciones que se consideran necesarias.

D. ……; Encargado de obra; Jefe de emergencia y evacuación

Al desconocerse en el momento de redactar este P.S.S. qué trabajadores pueden formar los equipos de emergencia, antes del comienzo de los trabajos, ……. designará a los trabajadores que desempeñarán sus funciones en los equipos de emergencia

- Equipo de primera intervención, constituido por los siguientes trabajadores:

D. ……..

- Equipo de evacuación, constituido por los siguientes trabajadores

D. ……

- Equipo de primeros auxilios, constituido por los siguientes trabajadores

D. ……

Procedimientos de actuación

1. Aplicación de primeros auxilios en obra al personal implicado por el propio personal de la obra en caso de incidentes leves y de tener la certeza que no corre riesgo la salud del trabajador. En caso de accidentes con consecuencias de mayor gravedad se avisará a los servicios de emergencias y/o salud correspondiente TELEFONO 061 y se derivará directamente al trabajador al centro asistencial de la Mutua propia o al hospital más cercano. En la charla de inducción que se da a cada trabajador se le indicará que existirán carteles informativos por diferentes puntos de la obra y en las casetas de obra.
2. Comunicación al Coordinador de Seguridad y Salud del incidente para determinar, junto con el contratista implicado, la gravedad del mismo e iniciar el proceso de investigación. El Coordinador de Seguridad y Salud comunicará la correspondiente información al Promotor y al personal.
3. En caso de necesidad de atención por parte de la Mutua, el contratista remitirá con la mayor brevedad posible al Coordinador de Seguridad y Salud los partes de accidente de la Mutua, así como los informes de investigación propios de cada contrata (el plazo máximo para la entrega del informe.

Fin de la Emergencia

Cuando la situación que ha dado lugar a la Emergencia esté controlada y no existan riesgos de que se produzcan nuevos incidentes, no siendo necesaria la actuación de ninguno de los grupos de Emergencia, el Jefe de Emergencia ordenará el FIN DE LA EMERGENCIA.

Se comunicará el Fin de la Emergencia a las Autoridades y Organismos Públicos que hayan sido informados de la emergencia.

Bajo la dirección del Jefe de Emergencia se elaborará un breve informe sobre los sucesos que dieron origen a la emergencia.

Actuaciones ante un accidente laboral

PROCEDIMIENTO DE PRESTACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS

En el caso de que se produzca un accidente en la obra deberán adoptarse los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

- En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.

- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

El jefe de emergencia dispondrá de la información sobre centros asistenciales de la Mutua de Accidentes.

En caso de accidente se acudirá al centro asistencial más próximo.

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

En los casos de accidentes en la obra, deberán realizarse las siguientes comunicaciones (en cualquier caso, se avisará al Coordinador de Seguridad y Salud):

- **Accidente leve:**
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa y Coordinador Seguridad y Salud.
  - A la Dirección Provincial del Trabajo.

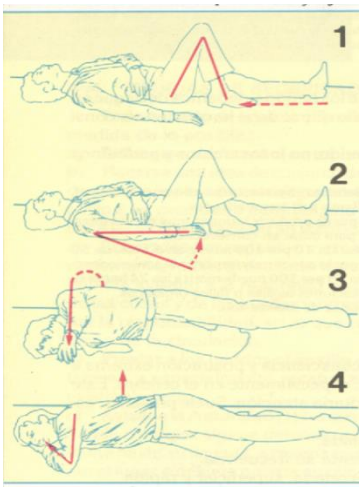
- **Accidente grave o muy grave:**
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa y Coordinador Seguridad y Salud
  - A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.

- **Accidente mortal:**
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa y Coordinador Seguridad y Salud
  - A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
  - Al Juzgado de Guardia.

PRINCIPIOS DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

1. Estar tranquilo y actuar rápidamente.
2. Hacerse una composición del lugar.
3. Dejar al herido acostado sobre la espalda.

Figura 11. Posición acostada sobre la espalda.



4. Manejar al herido con precaución.
5. Examinar bien al herido.
6. No hacer más que lo indispensable.
7. Mantener al herido caliente.
8. No dar jamás de beber a una persona sin conocimiento.
9. Tranquilizar al enfermo.
10. Evacuar al herido en posición acostado, lo más rápidamente posible hacia el hospital.

PRIMEROS AUXILIOS		
EN CASO DE	SÍNTOMAS	TRATAMIENTO
Asfixia	Inconsciencia. Labios y lóbulos de las orejas azules. Respiración interrumpida.	Exponer al aire libre. Respiración boca-boca. Desobstruir vías respiratorias.
Choque eléctrico	Inconsciencia. Respiración interrumpida. Quemadura en puntos de contacto.	Aislarse al rescatar al accidentado. Respiración boca-boca. Masaje cardiaco.
Lesiones en ojos.	Dolor, lagrimeo. Posible herida, irritación o cuerpo extraño.	Lavar con agua. Extraer con gasa cuerpos extraños libres. No extraer cuerpos extraños enclavados.
Lesión en órganos internos	Dolor agudo y punzante.	Colocar al accidentado boca arriba. Rodillas levantadas.

	Abatimiento, ganas de vomitar, postura anti dolorosa.	No dar alimentos ni bebidas.
Shock	Cara pálida. Párpados caídos. Sudor frío. Pulso débil y rápido. Inconsciencia.	Bajar la cabeza. Abrigar. Bebida estimulante caliente. No dar alcohol.
Insolación	Dolor de cabeza. Vahídos. Vómitos. Pérdida de conocimiento. Aspecto rojizo. Inconsciencia.	Cabeza elevada. Reducir temperatura del cuerpo. Compresas frías en la cabeza. Bebidas frías.
Hemorragia arterial	Salida chorro intermitente de color rojo brillante.	Cura comprensiva en las pequeñas hemorragias. En las hemorragias grandes torniquete entre herido y cuerpo.
Hemorragia venosa	Flujo continuo de sangre rojo oscuro.	Aplicar gasa estéril o pañuelo limpio comprimiendo la herida o aplicar torniquete.
Quemaduras	Causadas por calor, productos químicos, radiaciones o electricidad.	Lavar con agua fría. Cura estéril. Bebidas azucaradas. No dar alcohol.
Luxaciones	Comparar longitud del miembro herido con el no herido. Dificultad de movimiento. Dolor.	No intentar reducir la luxación. Inmovilizar. No dar masajes.
Fractura abierta	Impotencia al movimiento. Herida viendo hueso roto. Hemorragia.	Cubrir herida. Estabilizar miembro roto. No tratar de enderezarlo. Aplicar torniquete.
Fractura de craneo	Hundimiento caja craneal. Hemorragia nariz y oído. Convulsiones. Coma.	Inmovilizar cabeza. Acostar, tapar y abrigar al accidentado. Nunca dar bebidas.
Envenenamiento. Alcoholismo	Náuseas, dolores, cólicos, vértigos, síncopes, delirios, perdida de conciencia.	Provocar vómito. Abrigar al accidentado. Averiguar producto causante (llevar etiqueta al médico).
Heridas Pinchazos	Hemorragia y ruptura de tejidos o pinchazos en piel.	Cubrir con gasa estéril o pañuelo limpio. Asistencia médica en heridas grandes, profundas o pinchazos.
En cualquier caso avisar inmediatamente al encargado, al jefe de obra y al Técnico de prevención de la zona. Trasladar urgentemente al accidentado al centro de asistencia de la Mutua.		

Plan de actuación en caso de incendio

El objetivo que persigue el plan de actuación contra incendio es conseguir una respuesta rápida y eficaz durante los primeros momentos de un incendio y hasta la llegada de los bomberos.

PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN ANTE UN INCENDIO

SIEMPRE el primer paso a seguir al detectar un foco de incendio es DAR LA ALARMA, ya sea de viva voz, ya sea utilizando el móvil o utilizando los interfonos que existen en todas las plantas del edificio, a cuyo lado se encuentra una bocina, para que sea avisado el equipo de intervención.

a) **Conato de emergencia (fuego fácilmente controlable):**
   En la zona afectada, el equipo de primera Intervención, realizará una primera intervención encaminada al control inicial de la emergencia (desalojar preventivamente la zona, aislar el fuego e intentar apagarlo empleando el extintor adecuado). Éste avisará al Jefe de Emergencia (encargado) o si fuera necesario a otras ayudas. Extinguido el conato, se restablecerá la situación de normalidad, reparándose los daños producidos si precede.
b) **Emergencia general (incendio o conato fuera de control):**
   El equipo de emergencia confinará el fuego procurando en todo momento que no se propague.
   Se deberá desconectar la corriente eléctrica si se utiliza agua en la extinción.
   Se avisará al Jefe de emergencia (encargado de la obra).
   El jefe de emergencia ordenará la aplicación del Plan de Evacuación y la llamada a Bomberos y demás ayuda exterior (ambulancias, policía…) si ésta es necesaria.
c) **Llegada de bomberos:**
   El jefe de emergencia informará de la situación y les entregará los planos del tajo que estén disponibles, siempre y cuando ellos lo soliciten.
   Los bomberos asumirán el mando y control de las operaciones.
d) **Finalizada la emergencia:**
   Previo informe favorable de los bomberos, el jefe de emergencia ordenará el restablecimiento y realizará un informe del suceso procurando tomar las medidas necesarias para evitar su reaparición.
   Una vez finalizada la situación de emergencia será el jefe de Emergencia, el que se ocupe de retirar los extintores usados para su recarga inmediata, aunque solo hayan sido vaciados parcialmente.

Plan de actuación en caso de evacuación

1) **Decisión y preparativos previos:**
   Declarada una situación de emergencia, el Jefe de Emergencia o sustituto asumirá la responsabilidad de ordenar evacuar total o parcialmente la zona de obras. En cualquier caso, se determinará el alcance de evacuación, la urgencia (con tiempo o sin tiempo) y establecimiento de servicios mínimos, si se precisan. Avisar a los servicios de ayuda más próximos si la emergencia puede afectarles.
2) **Evacuación de la zona de trabajo:**
   El personal de la obra reaccionará a la orden de evacuación. Realizarán un barrido del área comprobando que no quedan rezagados, en aseos u otras zonas de la obra.

En evacuación por incendio, verificando el desalojo y si la situación lo permite, es conveniente proceder al corte de fluido eléctrico general cuando así lo determine el Jefe de Emergencia o los servicios de ayuda exteriores.

3) **Punto de reunión:**

El punto de reunión es el lugar al que deben dirigirse todas las personas que se encuentren en la obra, al oír la señal de evacuación o avisados por el Equipo de Emergencia.

El punto de reunión lo establecerá el Jefe de emergencias,

El jefe de emergencia comprobará que se encuentra todo el personal de la obra e impedirá su acceso a la obra hasta una vez finalizada la emergencia.

4) **Llegada de los servicios de ayuda exterior:**

El feje de emergencia les informará de la situación; asumiendo éstos el mando y actuaciones necesarias para el control de la emergencia.

El personal desalojado permanecerá a disposición de los servicios de ayuda exterior, colaborando con estos si su ayuda es requerida.

5) **Finalizada la emergencia:**

Previo informe favorable de los Servicios de ayuda exterior, el jefe de emergencia ordenará restablecer los servicios cuando se comunique la situación de “todo seguro” y adoptará las medidas necesarias para evitar su repetición.

6) **Simulacros**

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece en su art. 20 que se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas de emergencia.

Esta comprobación se llevará a cabo mediante la ejecución de simulacros programados y acordados con el Coordinador de Seguridad y Salud.

Los teléfonos de contacto con emergencias e información deben exponerse en zonas accesibles a los trabajadores de la obra.

7) **Prohibiciones**

En el recinto de obra se prohíbe terminantemente:

1.Introducir o consumir bebidas alcohólicas o drogas. En ningún caso será permitida la entrada de personas que su estado psicofísico no sea el apropiado para la realización de sus trabajos en obra.

2. Encender fuego o elementos como cerillas, mecheros, etc.

3. Fumar tanto en el interior de la obra como en el recinto perimetral incluyendo las instalaciones de higiene y bienestar y casetas de obra.

4. La entrada a la obra de cualquier persona no autorizada que no esté relacionada con este proyecto.

5. Tomar fotografías o vídeos sin previa autorización por escrito por parte del promotor.

Plan de actuación en caso de derrames o vertidos de productos

El presente plan de actuación tiene por objeto describir la sistemática establecida en la obra, para la puesta en marcha de un conjunto de actuaciones ante una situación de emergencia debida a vertidos de combustible, aceite o productos químicos como consecuencia de un accidente, falta de control interno o de situaciones externas altamente desfavorables, con objeto de evitar/corregir el impacto sobre el Medio Ambiente como consecuencia de este hecho.

Los derrames pueden ser de pequeña o de gran magnitud en función del volumen vertido, lo que determinará el modo de actuación en cada caso.

Pequeño derrame o vertido (hasta aprox. 5 1): Si es un sólido, se recogerá con cepillo y pala. Si es un líquido, se recogerá con productos absorbentes (papel absorbente, sepiolita o similar).

Gran derrame o vertido (más de 5 1): Se realizará la contención del derrame mediante barreras absorbentes y luego se procederá a su recogida. Determinar si es preciso avisar al jefe de Emergencia. En ese caso, será el jefe de Emergencia quien determine si se solicita ayuda externa (llamando al 112).

En caso de ocasionarse vertidos accidentales, las actuaciones que se contemplan están encaminadas a controlar que la contaminación sobre el medio ambiente sea la mínima.

El modo de actuación para enfrentarse a un derrame es:

1) Atender al personal afectado, en caso de que lo hubiera.
2) Evaluar en primer término el origen del vertido, la gravedad del accidente, el punto de contaminación y el entorno afectado. Esta información será comunicada al jefe de emergencias (encargado), el cual avisará al Jefe de obra. Consultar la ficha de datos de seguridad del producto vertido.
3) Tomar las medidas oportunas en función de dónde se produzca el vertido, fuga o derrame a fin de evitar que el producto derramado siga fluyendo y que la situación se agrave, así como la posible contaminación de cauces de agua próximos al lugar del incidente, si los hubiera.
   En este sentido, en función de los medios disponibles, de la magnitud del vertido y de las características del suelo o terreno donde se haya producido, se debe llevar a cabo, alguna o varias de las siguientes actuaciones:
   - Empleo de materiales absorbentes.
   - Empleo de equipos de bombeo, trasiego y almacenamiento.
   - Construcción o empleo de medidas de contención, en casos graves.

   En todo caso, emplear los equipos individuales de protección indicados en la ficha de datos de seguridad del producto y evacuar al personal no necesario.
4) Todos los productos que hayan quedado impregnados o contaminados por el vertido (trapos, materiales absorbentes, tierra impregnada, etc.) deberán recogerse y ser gestionados como residuos.
5) Identificar y evaluar los daños medioambientales sobre el entorno, a fin de actuar del modo más conveniente. Por ejemplo, en el caso de contaminar suelo, recoger la capa superficial del terreno y gestionarla como un residuo.
6) Avisar a Protección Civil o al Ayuntamiento en caso necesario.

ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA DEBIDO A VERTIDO ACCIDENTAL DE COMBUSTIBLE, ACEITE O PRODUCTOS QUÍMICOS
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE EMERGENCIA / ACCIDENTE POTENCIAL
Vertidos accidentales de productos químicos o combustibles derivados de derrames o fugas, así como la rotura de los depósitos o recipientes donde se encuentran almacenados.

OPERACIONES A REALIZAR
1. Avisar al Encargado. El cual avisará al Jefe de Obra.
2. Acudir al lugar del accidente y evaluar la situación en función de la magnitud, gravedad y origen del vertido accidental, así como de las características intrínsecas del producto químico. Consultar ficha datos de seguridad del producto derramado.
3. Consultar ficha datos de seguridad del producto derramado.
4. Tomar medidas para que el producto químico no siga vertiéndose. Eliminar posibles fuentes de ignición. Acordonar y desalojar el área afectada. Construir, en caso necesario, diques o zanjas para contener el vertido.
5. Avisar al Técnico de Prevención, Calidad y Medio Ambiente de la zona.
6. Utilizar material absorbente, succionar o emplear medios compatibles con la sustancia implicada (según lo indicado en la ficha de datos de seguridad). Protegerse con mascarillas y/o trajes protectores acordes con el producto químico (según lo indicado en la ficha de datos de seguridad).
7. Valorar la posibilidad de aprovechar las sustancias recogidas (reutilización).
8. Gestionar todos los residuos, generados como consecuencia de esta accidente, con gestor autorizado.
9. Identificar y evaluar los daños medioambientales sobre el entorno, a fin de actuar del modo más conveniente. Por ejemplo, en el caso de contaminar suelo, recoger la capa superficial del terreno y tratarlo como un residuo.
10. Avisar a Protección Civil o al Ayuntamiento en caso necesario informando del vertido.

Normas generales de comportamiento

Normas de comportamiento ante un incendio

Si descubre un incendio:

- Póngalo en conocimiento del Encargado.
- Conserve la calma y actué con rapidez.
- Si es un fuego pequeño, intente sofocarlo con los medios disponibles.
- No extinga un fuego solo, sin haber comunicado previamente su existencia.
- Ataque al incendio situándose siempre entre la salida y el fuego.
- No corra riesgos innecesarios.
- Si se prenden sus ropas, no corra, tírese al suelo, ruede y pida ayuda.

NORMAS GENERALES DE EVACUACIÓN:

- Preste atención a las órdenes de los responsables.
- Mantenga la calma, no corra ni grite.
- Si hay presencia de humo, muévase agachado ya que el calor y los gases serán menores a esa altura.
- No retroceda.

- Diríjase al Punto de Reunión y espere allí hasta que los responsables de controlar el incendio se lo indiquen, evitará, de esta forma, que lo busquen peligrosamente en el lugar del incendio.

Normas de comportamiento ante un accidente

En caso de producirse un accidente grave:
- Permanezca sereno.
- Solicite ayuda sanitaria (mire los teléfonos de emergencia).
- Observe la situación antes de actuar.
- Examine bien al herido sin tocarle innecesariamente.
- Actúe prontamente pero sin precipitación.
- No mover al accidentado sin saber antes lo que tiene.
- Jamás dará de beber a quien este sin conocimiento.
- No permitir que se enfríe.

Instrucciones particulares:

ACCIDENTADO EN LLAMAS:
- Cubrir con una manta.
- Enfriar con agua. no retirar la ropa.
- Traslado urgente.

ENVENENAMIENTO POR ÁCIDOS / ÁLCALIS:
- No provocar el vómito. dar de beber agua.
- Traslado urgente.

QUEMADURAS QUÍMICAS:
- Quitar ropa. disolver en agua la zona afectada (ducha / lavaojos).
- Solicitar asistencia sanitaria.
- Traslado urgente

Consignas de actuación para los equipos de intervención.
FICHA DE ACTUACIÓN
JEFE DE EMERGENCIA (JE)

ANTE CONATO DE EMERGENCIA

• Acudir al lugar del siniestro • Seguir la evolución del proceso, coordinando las acciones a tomar con el resto de los equipos de intervención.

En caso de que el incendio no fuera sofocado rápidamente por el EPI, y en virtud de la magnitud del siniestro, se pasaría a emergencia parcial.

ANTE EMERGENCIA PARCIAL

• Pedir ayuda al Servicio de Bomberos • Seguir la evolución del proceso, coordinando las acciones a tomas con el resto de los equipos de intervención.

En el caso de que el incendio no pudiera ser sofocado con los medios actuantes o por orden expresa del Jefe de Bomberos se pasaría a Emergencia General.

ANTE EMERGENCIA GENERAL

- En el caso de que no hayan llegado aún los servicios de extinción de incendios se procederán a la evacuación de la obra. A la llegada de los Servicios de Bomberos será el Jefe de Bomberos el que asumirá la responsabilidad del siniestro

FIN DE LA EMERGENCIA

- Restituir la normalidad, eliminando los estados de Alerta e Intervención.
- Acudir al lugar del siniestro comprobando el alcance el siniestro
- Se llevará a cabo una relación detallada de los hechos.

FICHA DE ACTUACIÓN

EQUIPO DE PRIMERA INTERVENCIÓN (EPI)

ANTE CONATO DE EMERGENCIA

- Acudir al lugar del siniestro para comprobar que la situación de alarma es real
- Atacar el fuego con los medios de extinción disponibles (extintores)
- Estar a la espera de recibir instrucciones del Jefe de Emergencia.

ANTE EMERGENCIA PARCIAL

- Acudir a la zona siniestrada continuando las labores de extinción

ANTE EMERGENCIA GENERAL

- Intentar sofocar el incendio hasta la llegada de los bomberos
- Evacuar la obra excepto si el Jefe de Emergencia decide que sigan atacando el fuego.

IMPORTANTE
En ningún caso pondrán en peligro su integridad física
Seguirán siempre las instrucciones de sus superiores o del Servicio de Extinción de Incendios.
En situación de normalidad participará de forma activa en las tareas de prevención que les sean asignadas.
Participar de forma activa en las prácticas de fuego y simulacros de emergencia.
Previo al inicio de los trabajos se designarán las personas integrantes del equipo de emergencia

EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS (EPA)
ANTE CONATO DE EMERGENCIA

- Estar a la espera de recibir instrucciones

ANTE EMERGENCIA PARCIAL

- Acudirán al lugar donde se encuentren los afectados portando el material de primeros auxilios para efectuar las primeras curas

ANTE EMERGENCIA GENERAL

- Se trasladarán hasta el punto de reunión exterior para auxiliar a los evacuados, organizando el traslado hasta los centros hospitalarios. Anotarán el nombre de la persona evacuada y el centro hospitalario al que ha sido trasladado

FIN DE LA EMERGENCIA

- Cuando la evacuación haya acabado, entregarán una lista de afectados al Jefe de Emergencia.

Posteriormente se informarán del estado de los heridos y avisarán a los familiares en el caso de que estos no puedan hacerlo

IMPORTANTE

Deberán conocer la dirección y teléfono de los hospitales más cercanos donde se puedan trasladar a los heridos
Conocerán los equipos de primeros auxilios existentes en la obra
Conocerán el punto de reunión

Consignas de actuación medio ambientales

Como medidas preventivas para evitar posibles accidentes o situaciones de emergencia medio ambientales por derrames o fugas, se pueden emplear entre otras, las siguientes:

- Revisión tanques (Inspecciones reglamentarias). Esta revisión incluye de manera específica las correspondientes inspecciones:
  - Anuales a los depósitos de combustible, de acuerdo a lo indicado en R.D. 2085/1994, Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y en el R.D. 1427/1997, Instrucción MI-IP-03: Instalaciones petrolíferas para uso propio.
  - Depósitos de almacenamiento de productos químicos, de acuerdo con lo indicado en el R.D 379/2001, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas complementarias, Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE APQ 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, que en su Sección Cuarta

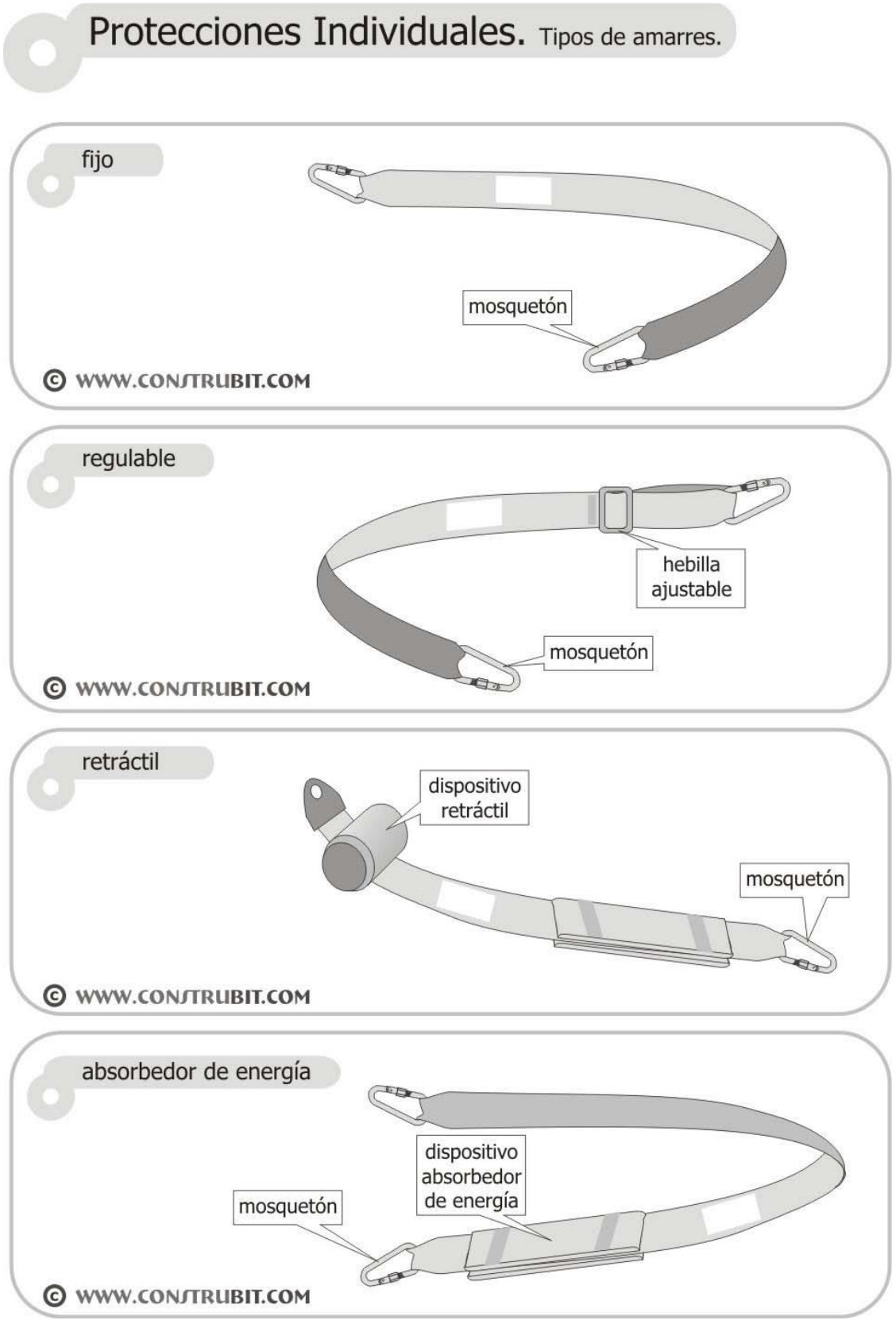
"Operación, Mantenimiento y Revisiones Periódicas" establece un periodo de revisión anual.

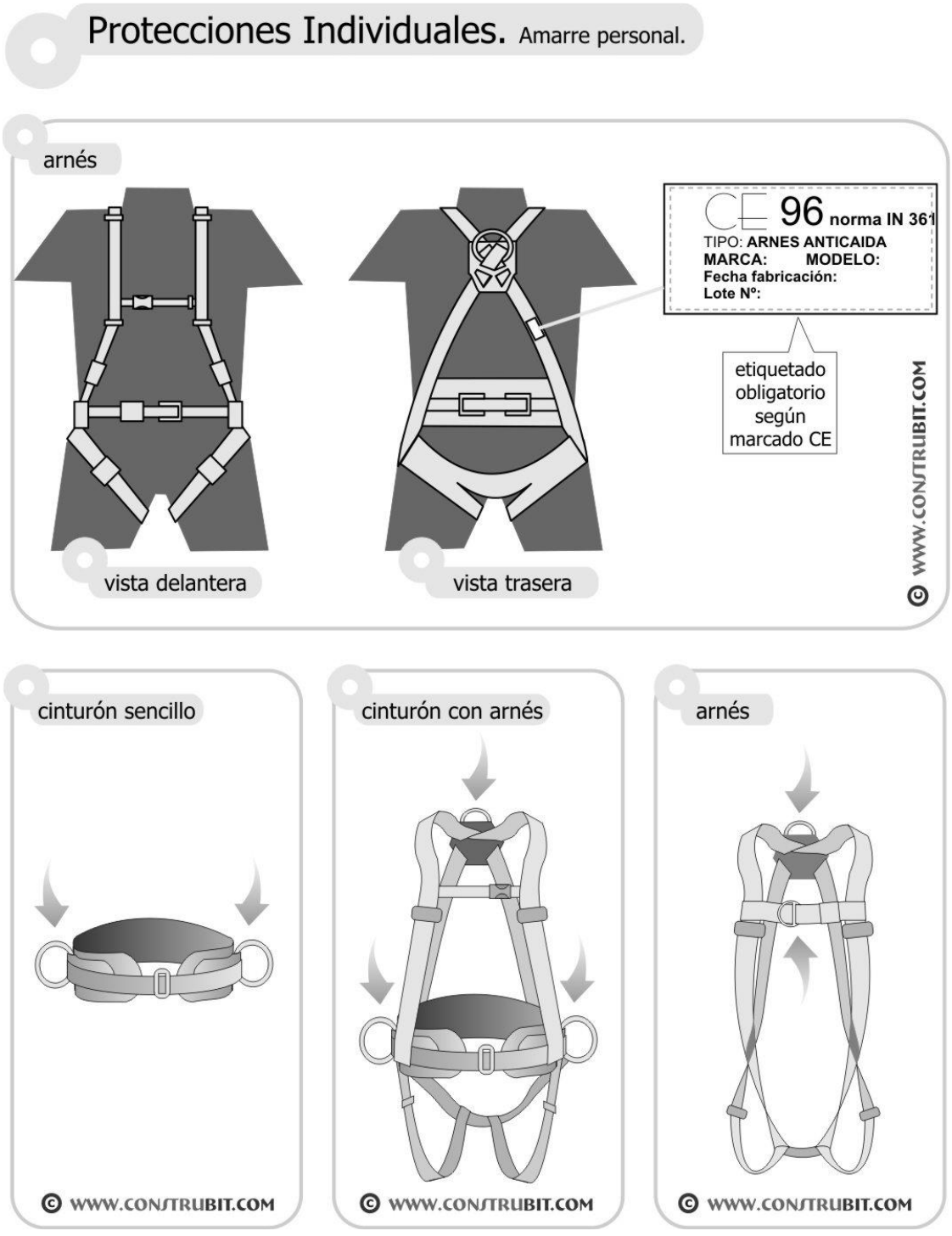
- Cubetos de retención en aquellas instalaciones que sean necesarios.
- Mantenimiento. Vertidos-Derrames y residuos:
  Realizar mantenimiento periódico de la máquina según marca el Departamento de Maquinaria.
  Comprobar que la ITV de la máquina no está caducada.
  Prevenir la contaminación por vertidos o derrames de las zonas dedicadas al mantenimiento y abastecimiento de la máquina. Está prohibido verter cualquier líquido o material al suelo o cursos de agua, si estos no han sido protegidos previamente, salvo que exista autorización oficial por escrito.
  Prevenir derrames y contaminación de suelos utilizando recipientes adecuados para recogerlos cuando se puedan producir, como manteles protectores de reboses y salpicaduras y disponer de materiales absorbentes tipo sepiolita o arena secante para retirar el líquido que se nos haya escapado (aceite usado o nuevo, líquido de frenos, hidráulico, pintura, disolventes, agua de limpieza, gasóleo, etcétera).
- Limpieza. Vertidos-Derrames y Residuos:
  Está prohibido el uso de agua procedente de ríos o cualquier otro curso de agua, salvo que exista autorización oficial **por escrito**.
  Cuando el agua de limpieza de maquinaria quede contaminada, deberemos previamente haber puesto la máquina sobre una cama de arena para poderla recoger como material contaminado tras la limpieza.
  Las aguas residuales NUNCA se liberarán en redes de saneamiento, salvo autorización municipal por escrito.
- Gestión obligatoria de los residuos generados. (Peligrosos y no Peligrosos):
  Separar los residuos peligrosos de los no peligrosos (ver tabla adjunta) y depositarlos en los contenedores habilitados para ello en la obra. Si no hay contenedores en la obra, preguntar al Encargado o Jefe de Obra cómo gestionar su almacenamiento y/o traslado.
  Se consideran peligrosos todas las sustancias o materiales que hayan entrado en contacto con los residuos peligrosos, tales como un trapo impregnado de manchas de aceite.
- Ruido, polvo y Gases:
  Realizar mantenimiento periódico de la máquina para evitar emisiones por mal funcionamiento, minimizar el nivel de ruido emitido y para evitar sobreconsumos de combustible.
  Respetar horarios de trabajo en la zona de obras. Cada municipio tiene sus horarios y el nivel de ruido permitido es diferente para polígonos industriales, zonas comerciales o de oficinas, zonas residenciales, escolares u hospitalarias.
  Para reducir la emisión de gases, evitar acelerones innecesarios.
  Para reducir la emisión de polvo, si es posible, se circulará despacio (hasta 30 Km./h) por caminos y accesos de arena.
  Si se van a sobrepasar los límites municipales de ruido o es necesario trabajar en horarios no permitidos, se pondrá en conocimiento de las autoridades municipales para que den su consentimiento por escrito.
- Otros:

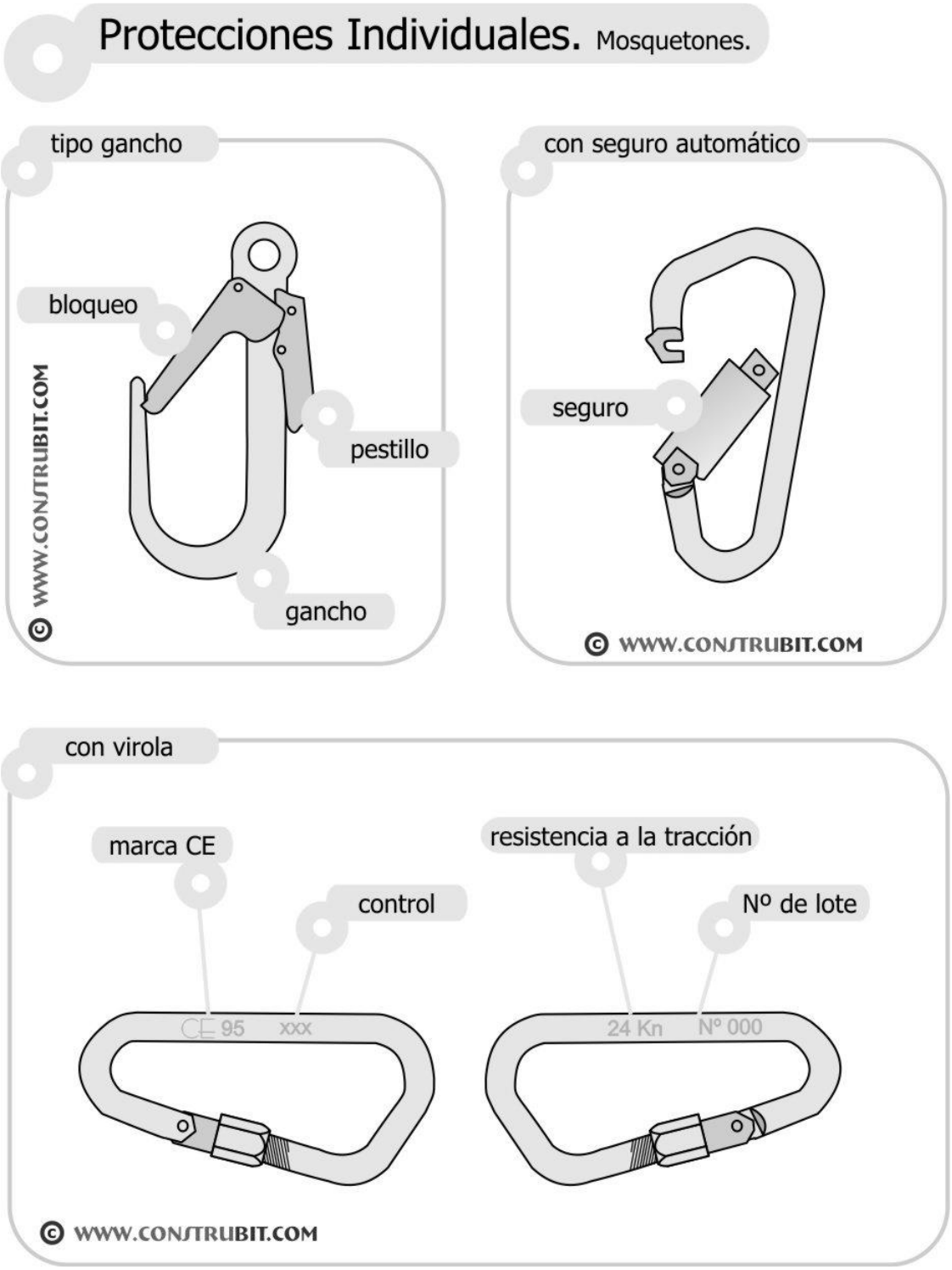
Está prohibido encender fuegos en la obra/centro, incluso aunque creamos que están controlados.

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS						
RESIDUOS NO PELIGROSOS Vertedero/ Reciclado	Madera	Papel	Plástico	Piezas Metálicas	Demolición	Residuos Orgánicos
	Metales	Tierras	Desbroce	Resto MBC/MBF	Betún - Emulsión	
RESIDUOS PELIGROSOS Gestor Autorizado RTP	Piezas Contaminadas	Aceites	Filtros	Envases	Tierras Contaminadas	Botes de Aerosol
	Arenas Contaminadas	Trapos	Pinturas	Disolvente	Hormigón/ restos	Agua Hidrocarburada
	Ropas Contaminadas	Neones	Pilas	Baterías	Restos Materias primas	

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

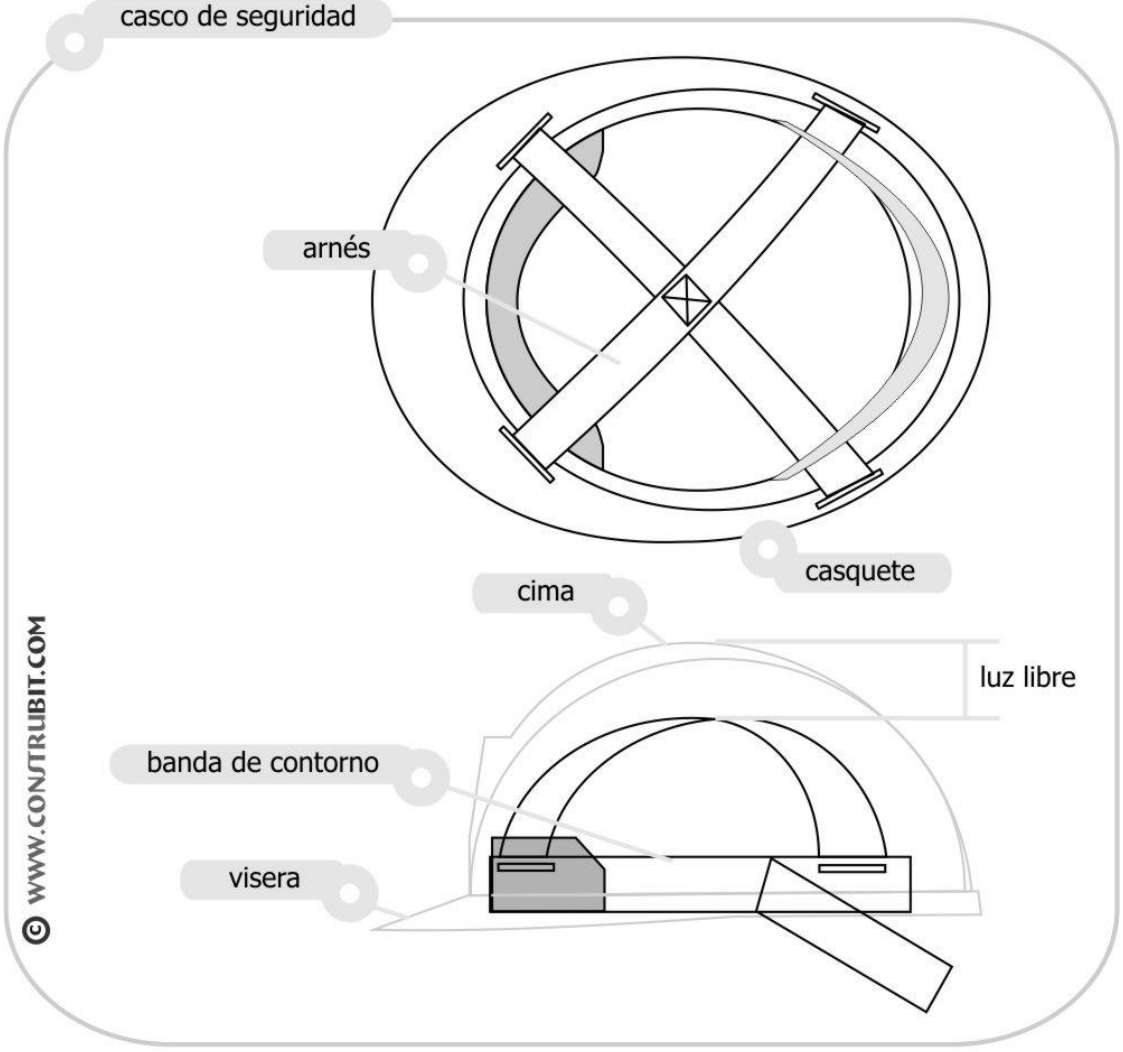

Protecciones Individuales. Tipos de amarres.
fijo
mosquetón
© WWW.CONSTRUBIT.COM
regulable
hebilla ajustable
mosquetón
© WWW.CONSTRUBIT.COM
retráctil
dispositivo retráctil
mosquetón
© WWW.CONSTRUBIT.COM
absorbedor de energía
dispositivo absorbedor de energía
mosquetón
© WWW.CONSTRUBIT.COM


Protecciones Individuales. Amarre personal.
arnés
vista delantera
vista trasera
CE 96 norma IN 361
TIPO: ARNES ANTICAIDA
MARCA: MODELO:
Fecha fabricación:
Lote Nº:
etiquetado obligatorio según marcado CE
© WWW.CONSTRUBIT.COM
cinturón sencillo
© WWW.CONSTRUBIT.COM
cinturón con arnés
© WWW.CONSTRUBIT.COM
arnés
© WWW.CONSTRUBIT.COM


Protecciones Individuales. Mosquetones.
tipo gancho
bloqueo
pestillo
gancho
WWW.CONSTRUBIT.COM
con seguro automático
seguro
WWW.CONSTRUBIT.COM
con virola
marca CE
control
CE 95 XXX
resistencia a la tracción
Nº de lote
24 Kn Nº 000
WWW.CONSTRUBIT.COM

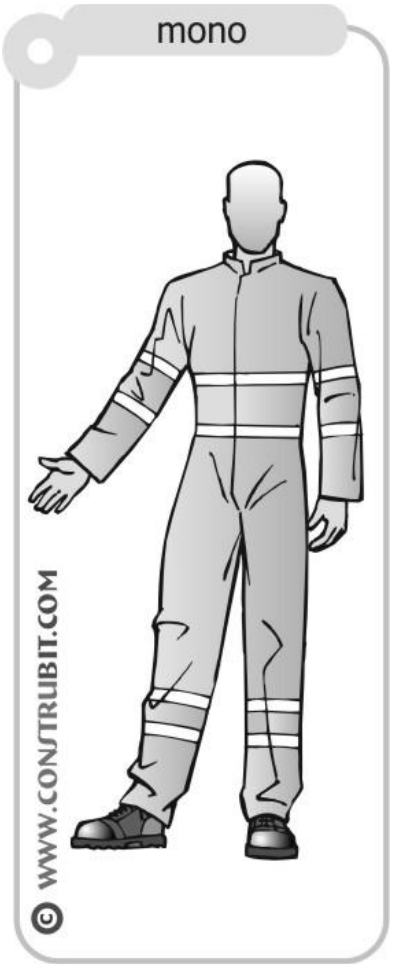
Protecciones Individuales. Casco.

casco de seguridad



casco de seguridad




mono
© WWW.CONSTRUBIT.COM


orejeras
© WWW.CONSTRUBIT.COM

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección obligatoria de la vista	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cabeza	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del oído	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de los pies	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las manos	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cara	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

significado	colores	señal
Protección individual obligatoria contra caídas	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Vía obligatoria para peatones	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección general (puede acompañarse de señales adicionales)	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio de guantes y calzado de seguridad



elevación de cargas

Posición correcta de piernas y espalda.





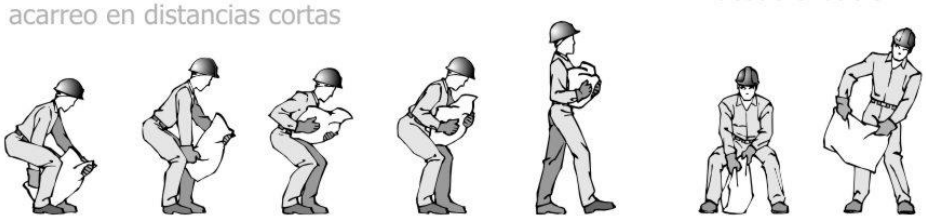
Peligro de lesión

© WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de sacos

acarreo en distancias cortas

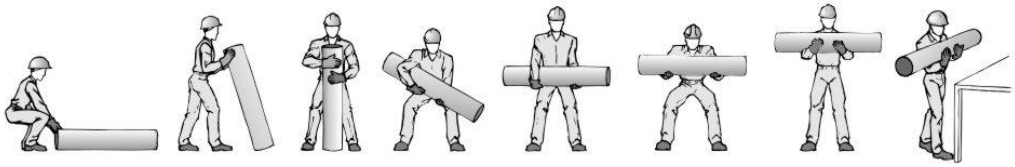
desde el suelo



inicio 1 2 3 4 1 2

© WWW.CONSTRUBIT.COM

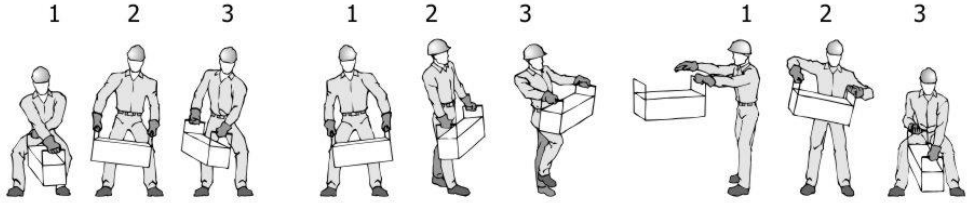
movimiento de tubos



inicio 1 2 3 4 5 6 7

© WWW.CONSTRUBIT.COM

movimiento de cajas con asas



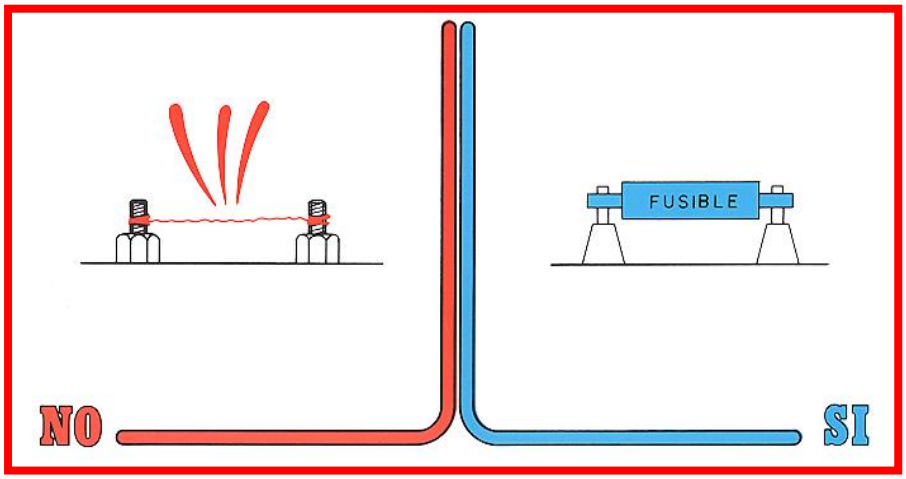
1 2 3 desde el suelo

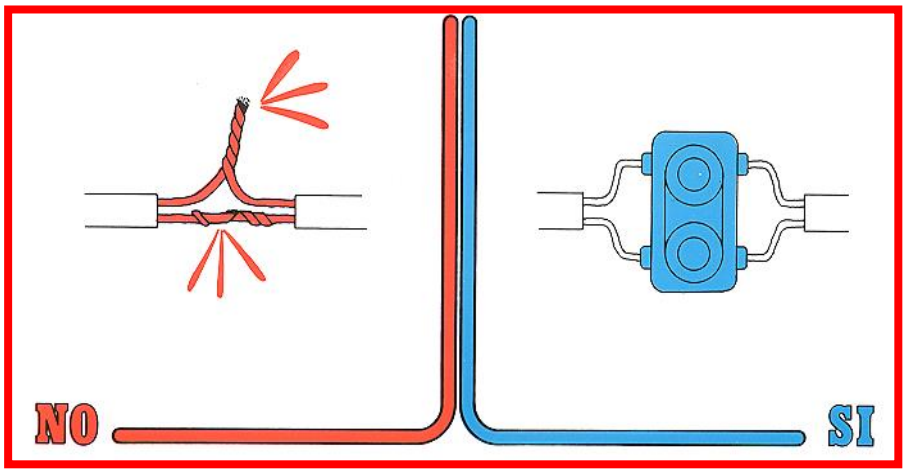
1 2 3 subir a banco o vehículo

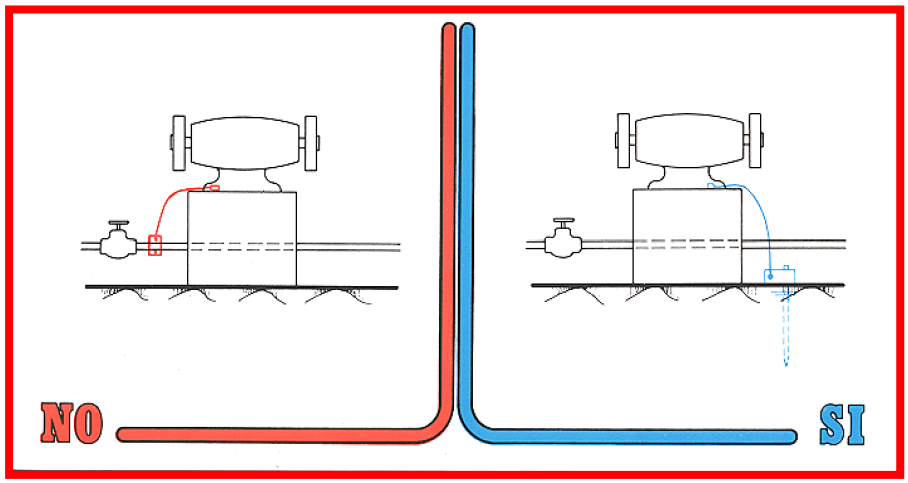
1 2 3 bajar del banco o vehículo

© WWW.CONSTRUBIT.COM

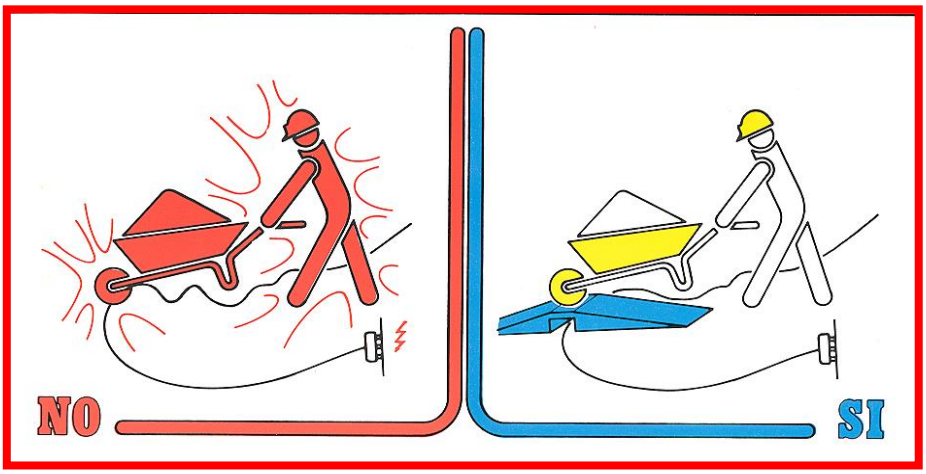
ELECTRICIDAD (I)

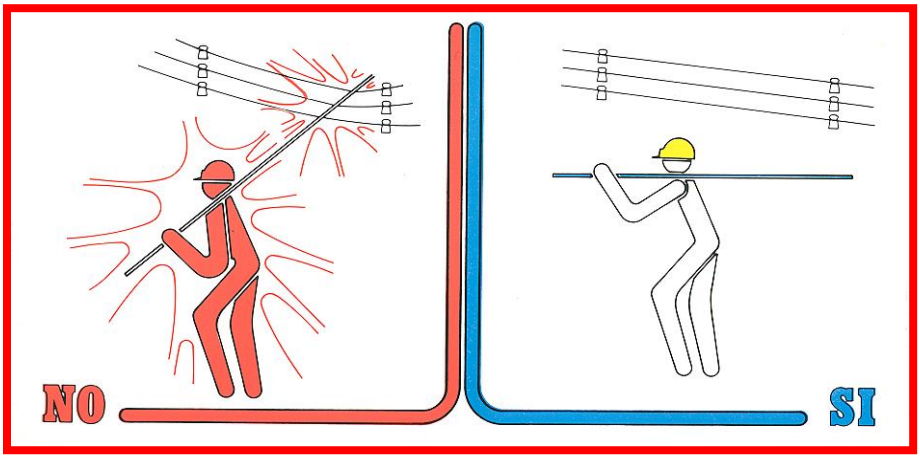


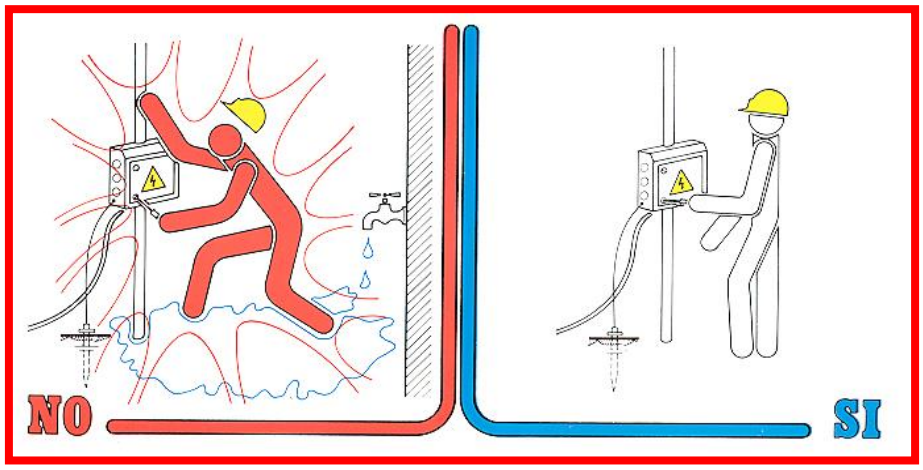




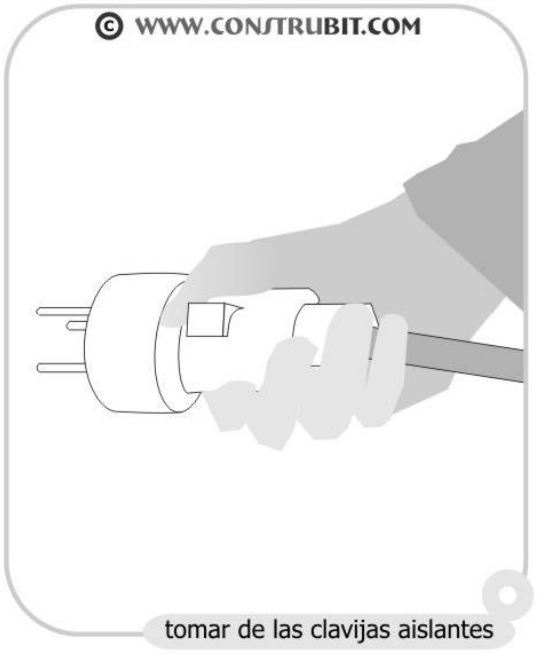
ELECTRICIDAD (II)



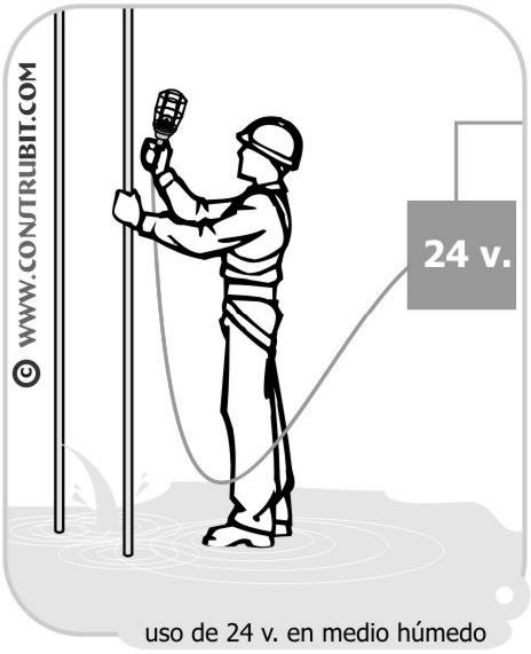




Instalación eléctrica. Medidas de protección.



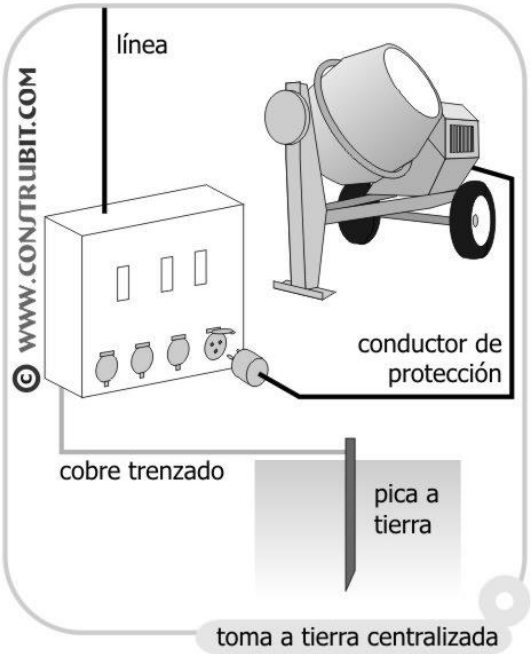
tomar de las clavijas aislantes



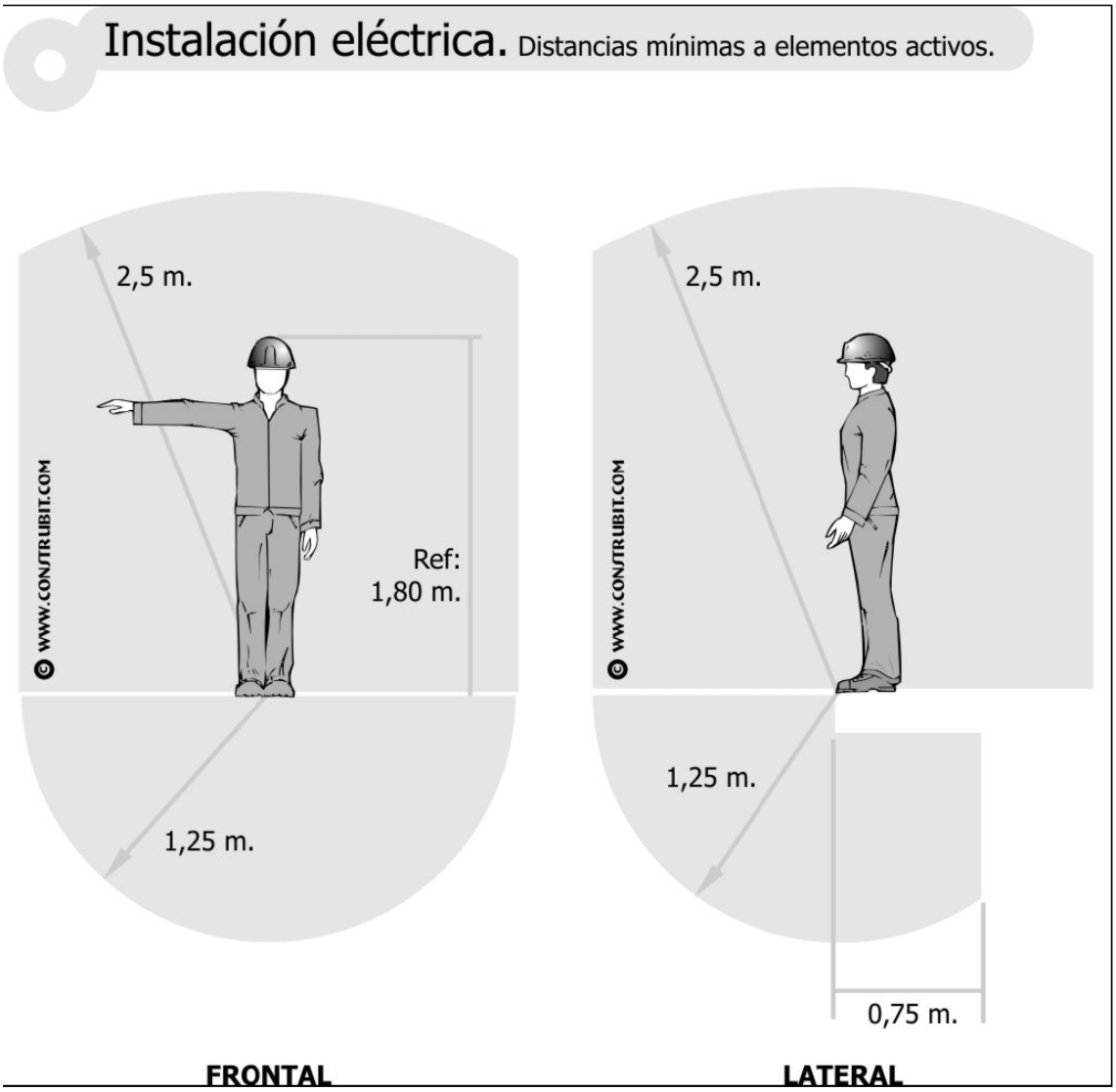
uso de 24 v. en medio húmedo

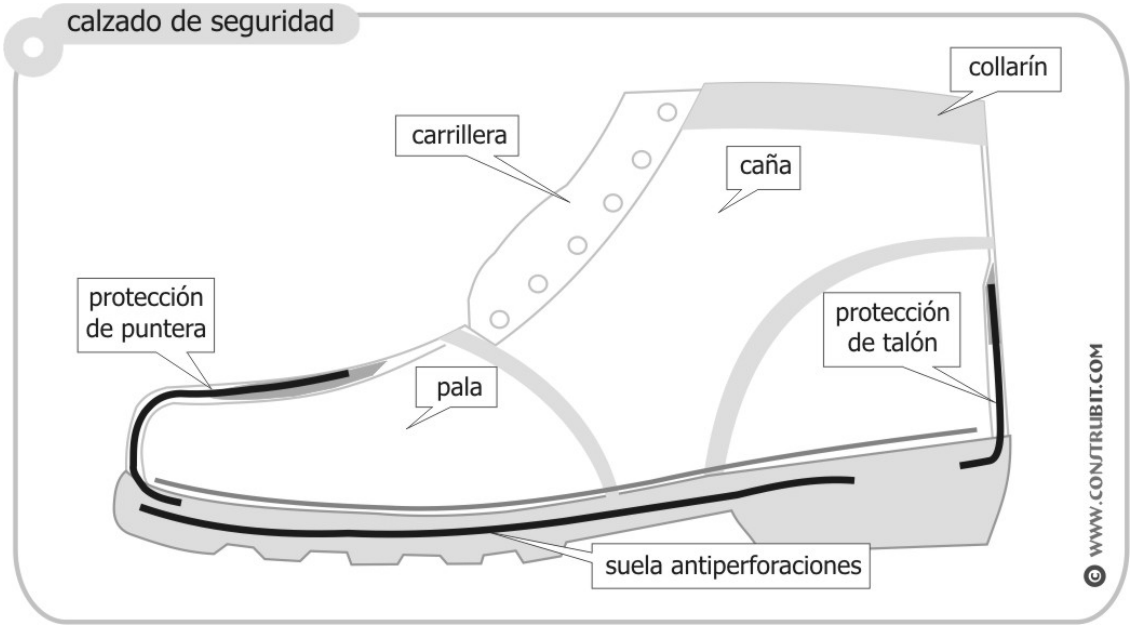


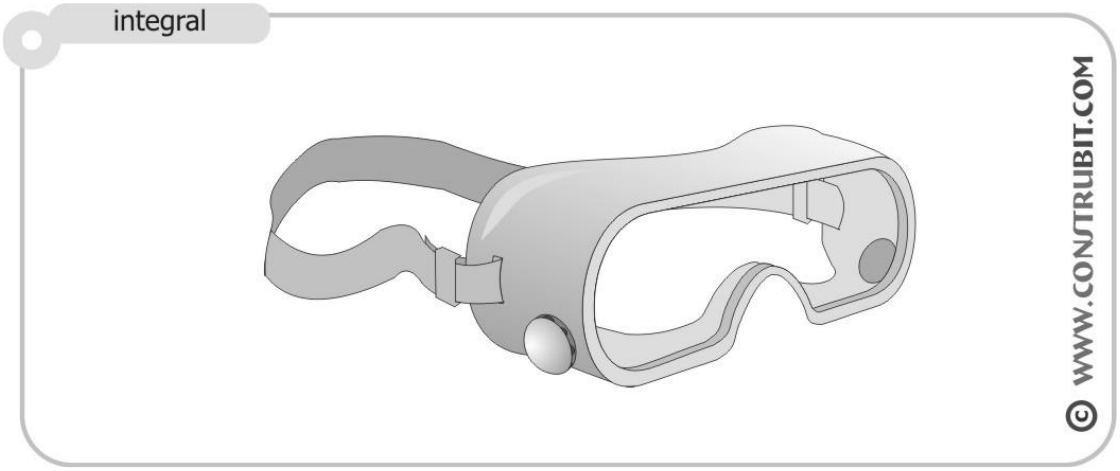
protección de conductores

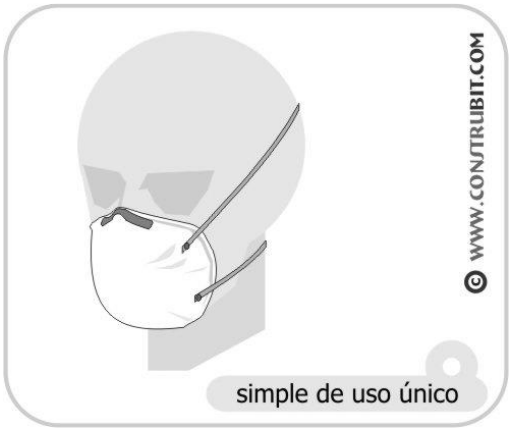


toma a tierra centralizada

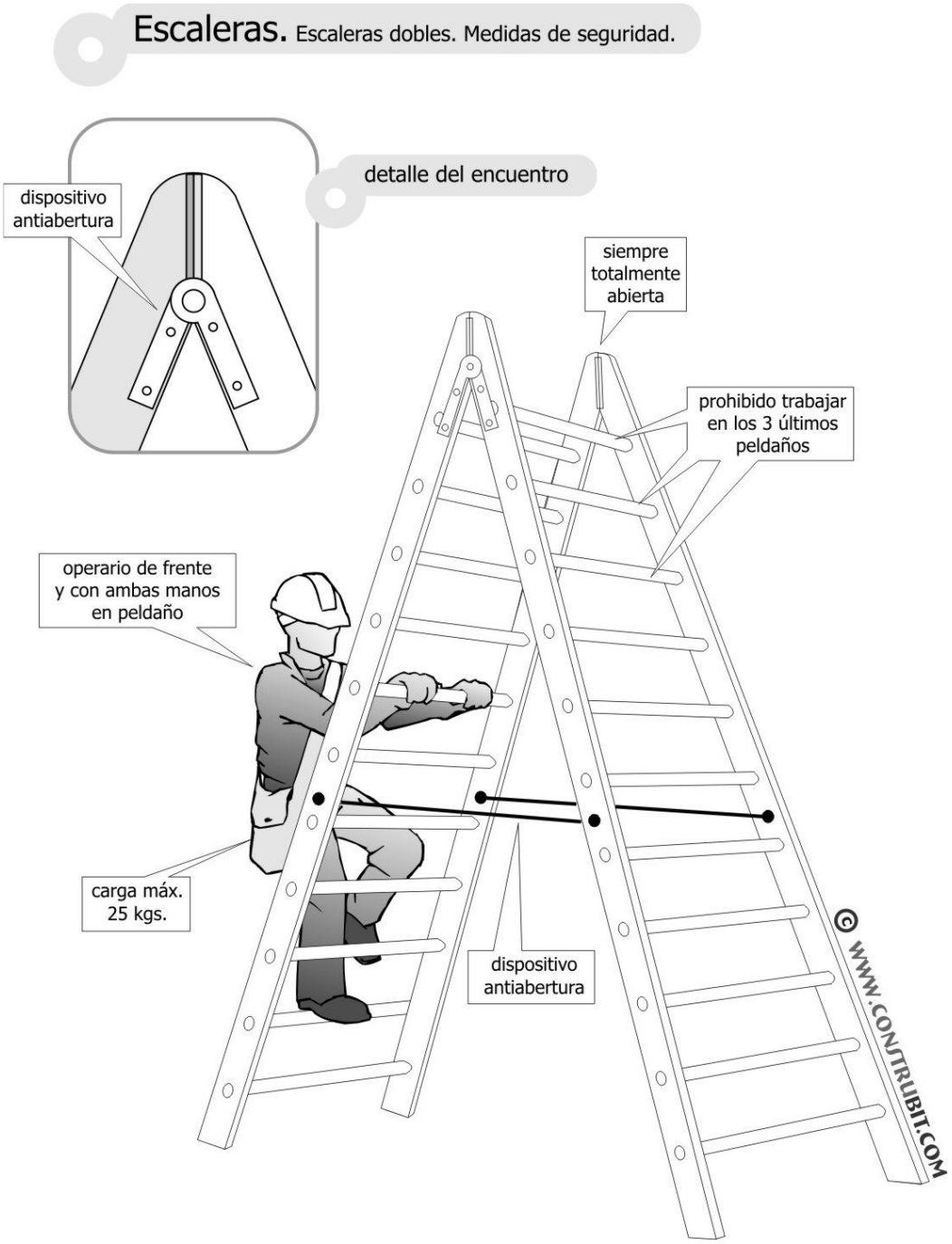

Instalación eléctrica. Distancias mínimas a elementos activos.
2,5 m.
Ref:
1,80 m.
1,25 m.
© WWW.CONSTRUBIT.COM
FRONTAL
2,5 m.
1,25 m.
0,75 m.
© WWW.CONSTRUBIT.COM
LATERAL

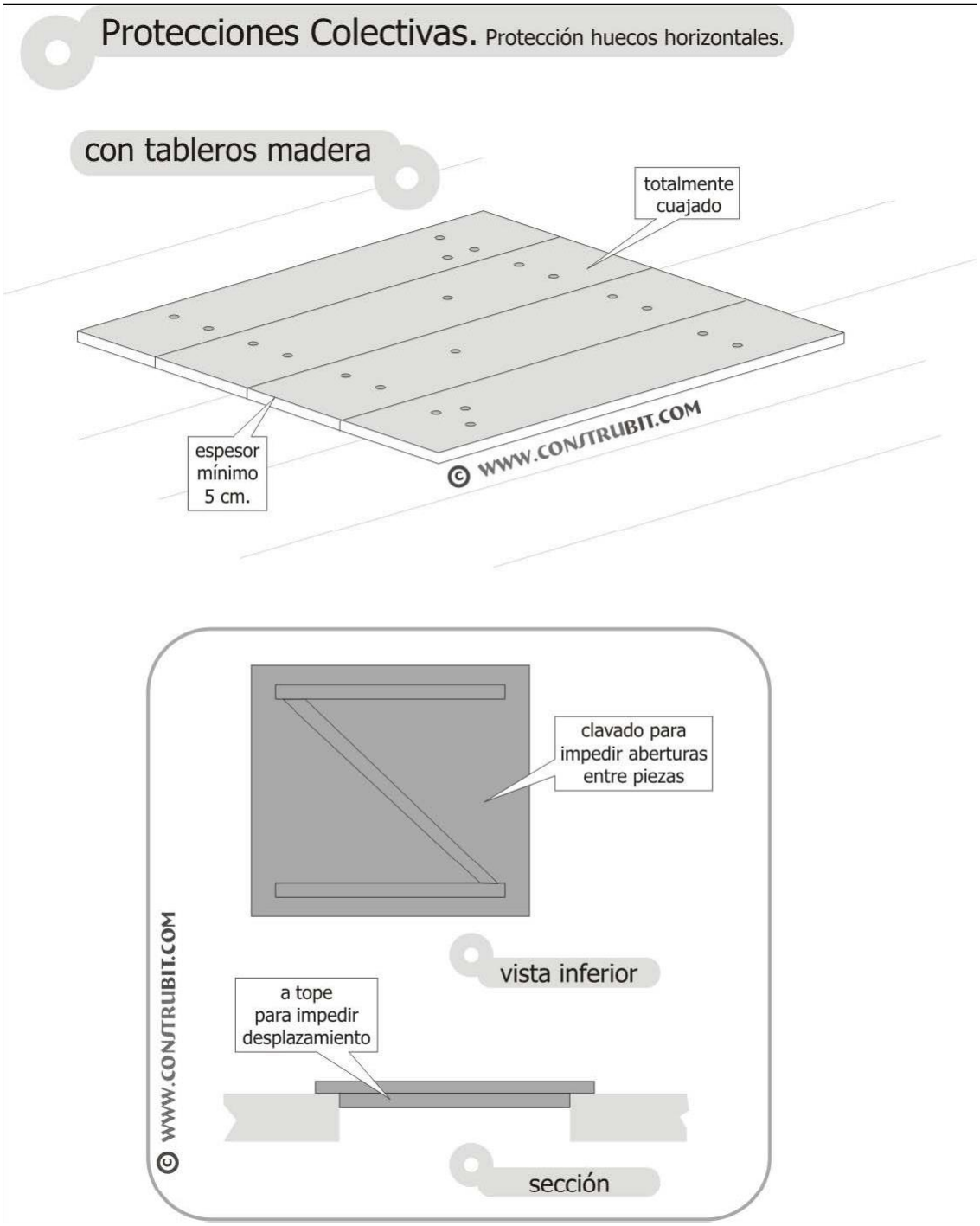

calzado de seguridad
collarín
carrillera
caña
protección de puntera
protección de talón
pala
suela antiperforaciones
© WWW.CONSTRUBIT.COM

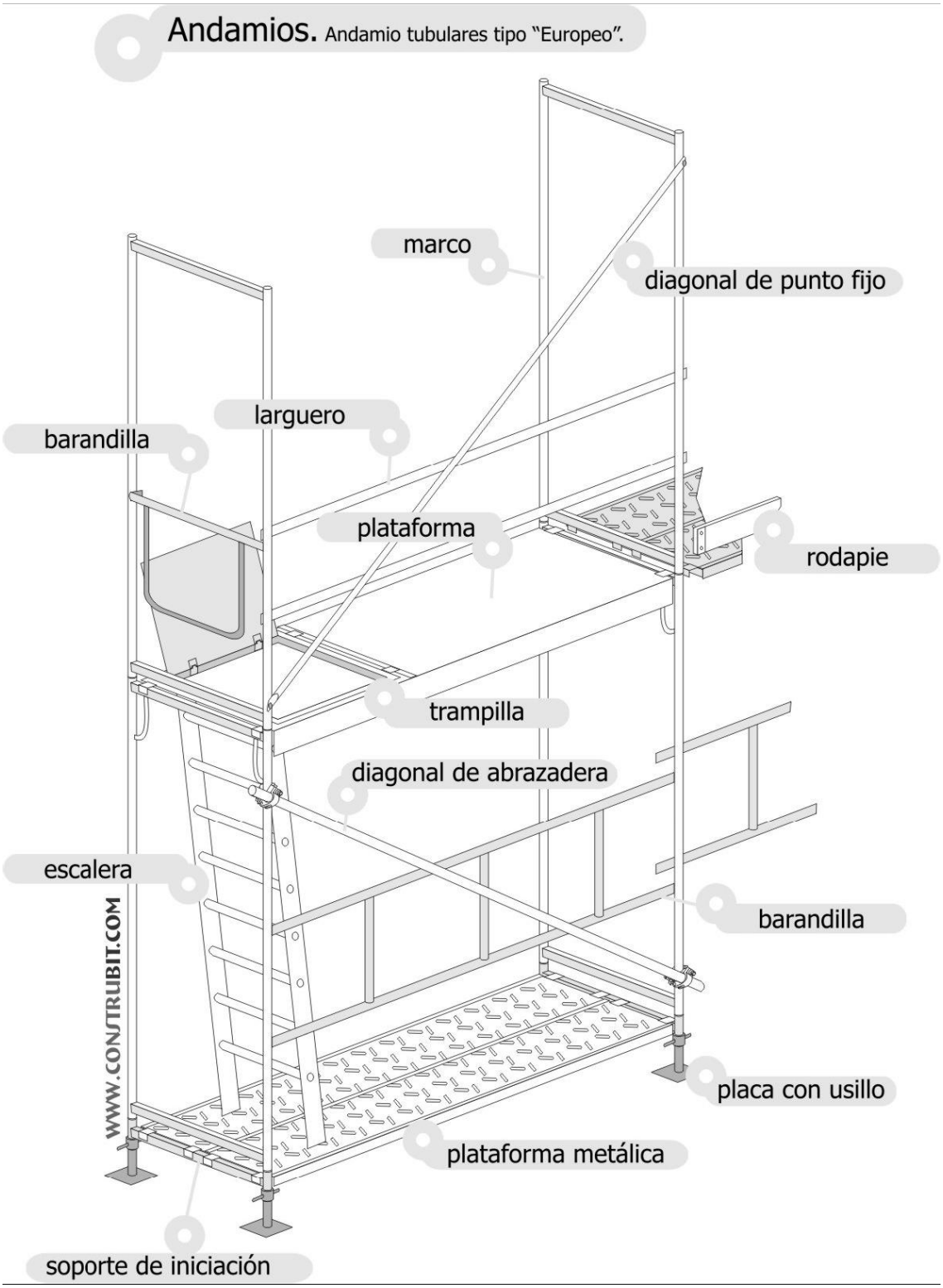

integral
© WWW.CONSTRUBIT.COM


© WWW.CONSTRUBIT.COM
simple de uso único


© WWW.CONSTRUBIT.COM
semimascara filtrante

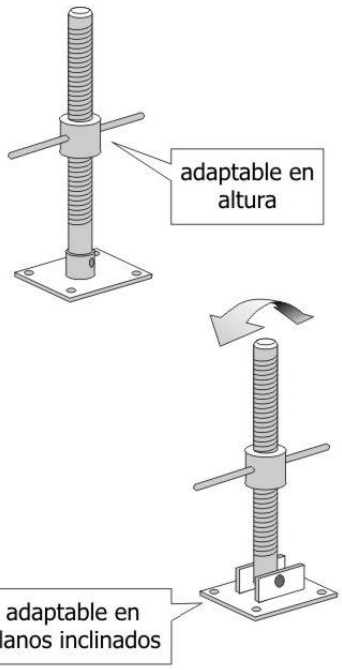

Escaleras. Escaleras dobles. Medidas de seguridad.
detalle del encuentro
dispositivo antiabertura
siempre totalmente abierta
prohibido trabajar en los 3 últimos peldaños
operario de frente y con ambas manos en peldaño
carga máx. 25 kgs.
dispositivo antiabertura
© WWW.CONSTRUBIT.COM


Protecciones Colectivas. Protección huecos horizontales.
con tableros madera
totalmente cuajado
espesor mínimo 5 cm.
© WWW.CONSTRUBIT.COM
clavado para impedir aberturas entre piezas
vista inferior
a tope para impedir desplazamiento
sección
© WWW.CONSTRUBIT.COM


Andamios. Andamio tubulares tipo "Europeo".
marco
diagonal de punto fijo
larguero
barandilla
plataforma
rodapie
trampilla
diagonal de abrazadera
escalera
barandilla
placa con usillo
plataforma metálica
soporte de iniciación
WWW.CONSTRUBIT.COM

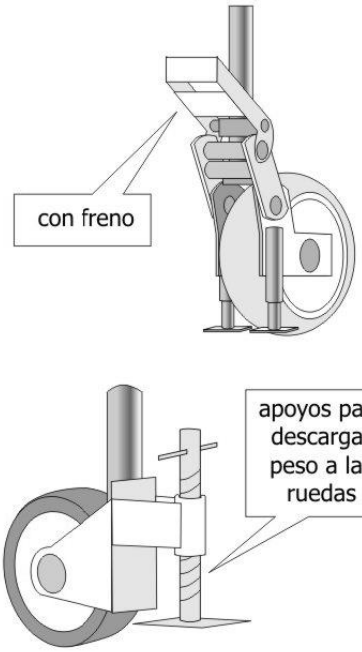
Andamios. Andamio tubulares. Detalles.

usillo de nivelación



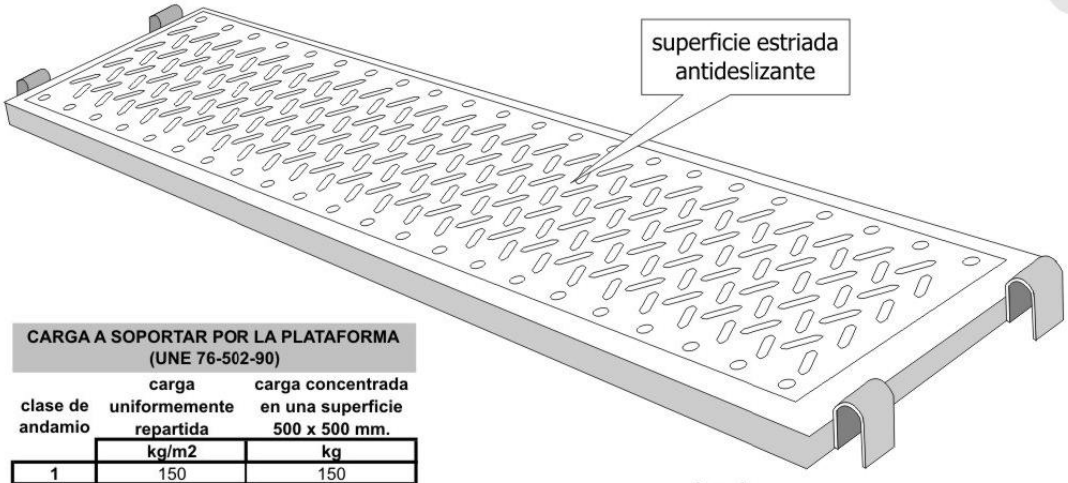
WWW.CONSTRUBIT.COM

ruedas



WWW.CONSTRUBIT.COM

plataforma de metal



CARGA A SOPORTAR POR LA PLATAFORMA (UNE 76-502-90)

clase de andamio	carga uniformemente repartida	carga concentrada en una superficie 500 x 500 mm.
	kg/m2	kg
1	150	150
2	150	150
3	200	150
4	300	300
5	450	300
6	600	300

clase de andamio	anchura	longitud
1 ,2, 3	0,6 m.	de 1,5 a 3 m.
4, 5, 6	0,9 m.	de 1,5 a 2,5 m.

WWW.CONSTRUBIT.COM

8.10.1 PLIEGO DE CONDICIONES

8.10.1.1 OBJETO

El objeto del siguiente Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos en la memoria, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

8.10.1.2 DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS

Serán de obligado cumplimiento, por parte de los contratistas, la normativa reseñada a continuación:

- D. 2414/1961 de 30 de Noviembre. Reglamento de actividades molestas, insalubres y peligrosas. Normas complementarias para su aplicación. Orden de 15 de Marzo de 1963 en sus partes no modificadas por D. 3494/64 de 5 de Noviembre.
- O.M. de 9 de Marzo de 1971. Título II, en sus artículos no derogados por la ley 31/95 y Disposiciones que la desarrollan, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- D. 2065/1974 de 30 de Noviembre. Ley General de la Seguridad Social, en su parte no derogada por el R.D.L. I/94.
- O.M. de 23 de Mayo de 1977. Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras y sucesivas modificaciones.
- R.D. 1244/79 de 4 de Agosto. Reglamento de Aparatos a Presión.
- R.D. 1316/1989 de 27 de Octubre publicado en B.O.E. de 2 de Noviembre de Protección de los Trabajadores frente a los Riesgos derivados de la Exposición al Ruido durante el trabajo.
- R.D.L. I/94 de 20 de Junio. Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Modificado por Ley 42/94, de 30 de Diciembre.
- Ley 31/95 de 10 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/97 de 17 de Enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/97 de 14 de Abril. Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/97 de 14 de Abril. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/97 de 14 de Abril. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas.
- O.M. de 22 de Agosto de 1997. Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 665/97 de 12 de Mayo. Exposición a agentes Cancerígenos durante el Trabajo.
- R.D. 773/97 de 30 de Mayo. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Relativas a la Utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- R.D. 1215/97 de 18 de Julio. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud que deben reunir los Equipos de Trabajo para su utilización por los trabajadores.
- R.D. 1627/97 de 24 de Octubre. Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción. Deroga al R.D. 555/86, de 21 de Febrero, Estudios y Planes de seguridad e Higiene en el Trabajo. Ordenanza General Siderometalúrgica.

- R.D.L. I/95 de 24 de Marzo. Estatuto de los Trabajadores. Modificado por Ley 31/95, de 8 de Noviembre.
- R.D. 1495/1986 de 26 de Mayo publicado en B.O.E. de 21 de Julio de Reglamento de Seguridad en las Máquinas. O.M. de 16 de Diciembre de 1987. Notificación de accidentes de trabajo.
- R.D. 1407/92 de 20 de Noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. Modificado por R.D. 159/95 de 3 de Febrero.
- R.D. 128,75/1992 de 27 de Noviembre, publicado en B.O.E. de 11 de Diciembre y reformado por R.D. 56/1995 de 20 de Enero publicado en B.O.E. de 8 de Febrero. Disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre las Máquinas.
- D. 2413/73, de 20 de Septiembre. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Órdenes complementarias.
- R.D. 614/2001 publicado en B.O.E. de 8 de Junio. Disposiciones Mínimas para la Protección de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- R.D. 842/2002 publicado en B.O.E. 224 de 18 de Septiembre en el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico para baja Tensión.
- Convenios Colectivos Provinciales.

Serán también de obligado cumplimiento cualquiera otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos en la misma.

8.10.1.3 PROTECCIONES PERSONALES

Todos los Equipos de Protección Individual (EPI) cumplirán lo establecido en el R.D. 773/97, 30 de Mayo. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, por el que se adoptan en España los criterios de la Normativa Europea, Directiva 89/656/CEE, sobre seguridad y salud en los equipos de protección individual. Dispondrán del consiguiente certificado y contendrá de forma visible el sello (CE) correspondiente.

8.10.1.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

Consideramos como Protecciones Colectivas las siguientes:

- Protecciones de la instalación eléctrica.
- Medios de protección contra incendios.
- Señalización.
- Barandillas.
- Vallas.

Algunas de estas han sido ya descritas en la memoria y otras son parte integrante de los propios equipos, medios o estructuras, por lo que omitiremos extendernos en sus características.

9 PLIEGO DE CONDICIONES

9.1 PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

El presente documento, determina las condiciones a las que deberá sujetarse al Contratista para la ejecución de las obras, así como a las instrucciones que dicta el Director de la Obra para resolver las dificultades que se presenten durante la misma. Todo Constructor / instalador queda sometido al cumplimiento de las prescripciones técnicas contenidas en esta documentación, en tanto en el particular de cada obra no se haya previsto ninguna especial que la invalidez o la sustituya. Es obligación del constructor el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en el pliego de condiciones y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En todo lo referente a la adquisición, recepción y empleo de los materiales que se utilicen en la obra, el contratista se atendrá a lo especificado en los capítulos correspondientes del presente pliego de condiciones. Lo mismo ocurrirá en todo lo referente a los materiales no utilizables y a los materiales y aparatos defectuosos.

Artículo 1. Presencio del constructor en la obra

Durante la jornada legal de trabajo el Contratista, por si o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra o acompañará al Ingeniero Director o a su representante en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones o liquidaciones.

Artículo 2. Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta de interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y directa interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Artículo 3. Reclamaciones contra las órdenes del Ingeniero Director

Las Reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director sólo podrá presentarlas ante la propiedad, y a través del mismo si son de orden económico: contra disposiciones de orden técnico o facultativo no se admitirá reclamación alguna.

Artículo 4. Calidad de los operarios

Para cada trabajo específico se dispondrá de mano de obra especializada, y en posesión de la preceptiva autorización o titulación admitida por el Organismo procedente. Debiéndose ejecutar la instalación a satisfacción del Director de la Obra. En cada caso la calidad de la mano de obra estará de acuerdo con la dificultad del trabajo a realizar, pudiendo el Director de Obra, si lo estima necesario exigir la presentación de la cartilla profesional, pruebas necesarias para acreditar el cumplimiento de esta condición.

Artículo 5. Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos será facultad potestativa de la Contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico o facultativo, estime conveniente su variación el Ingeniero Director. Estas órdenes se comunicarán a la Contrata y ésta vendrá obligada a su estricto cumplimiento, siendo directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pueda sobrevenir por su incumplimiento.

Artículo 6. Recepción de los materiales

Los materiales serán reconocidos y ensayados de la forma en que estime conveniente la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrán utilizarse, corriendo los gastos a cargo del contratista. A pesar de este examen la responsabilidad del contratista no cesará hasta que sea recibida definitivamente la obra. Para comprobar los materiales el Contratista vendrá obligado a facilitar a la Dirección de Obra muestras de cada material, así como certificaciones de las casas suministradoras, caso de así solicitarlo el Director de la Obra.

Artículo 7. Caso de que los materiales no cumplan las condiciones exigidas

En este caso, el contratista atenderá a lo que ordene por escrito el Director de la Obra, no pudiendo instalarse sin previa y concreta autorización del mismo.

Artículo 8. Materiales no especificados

No podrán ser empleados en la obra, sin haber sido reconocidos por el Director de la Obra, que podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

Artículo 9. Facilidades para inspección

El Contratista facilitará al Director de Obra o a sus delegados, cualquier inspección de replanteo, pruebas de materiales, manos de obra, permitiéndole el acceso a cualquier parte de la obra o taller que produzca materiales o realice trabajos por la obra.

Artículo 10. Materiales

Todos los materiales serán los prescritos en la memoria y planos del presente proyecto, utilizándose únicamente materiales / equipos homologados según Normas UNE o similares vigentes en la C.E.E., en sus características y en montaje y disposición se cumplirán las normas prescritas en la Reglamentación Vigente al respecto (R.E. de B.T. e instrucciones Complementarias, NBE-CPI / 96, I.T.I.C., etc.).

Artículo 11. Gastos de las pruebas

Serán por cuenta del contratista los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos que el Técnico encargado de la obra haga de los materiales, máquinas o elementos diversos que intervengan en las obras, en tanto se sujeten a la práctica corriente.

Artículo 12. Modo de abonar las obras incompletas

Cuando por escisión o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto General del Proyecto, o en su caso el presupuesto previamente aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en el presupuesto. En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios señalados o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

Artículo 13. Recepción de las obras y liquidación final

La recepción final de las obras será efectuada una vez se considere terminada y en servicio toda la instalación, la recepción definitiva se efectuará transcurrido el plazo de doce meses, contados a partir de la fecha de recepción provisional.

Artículo 14. Rescisión y traspaso del contrato

El Contratista no podrá en ningún caso traspasar el contrato, ni dar los trabajos a destajistas sin la previa autorización del concesionario. Si el Contratista falleciera o se declarara en suspensión de pagos o quiebra, el Contratista no queda relevado de todo compromiso hacia los sucesores o herederos que seguirán siendo responsables hasta que terminen las garantías estipuladas por la parte de los trabajos que aquel hubiera ejecutado.

Artículo 15. Indemnización a los propietarios afectados

Será responsable el Contratista de los daños que puedan producirse por negligencia o descuido de su personal.

Artículo 16. Accidentes de trabajo

El contratista será responsable como Patrono, del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo.

Artículo 17. Rescisión del contrato

Si el Contratista no cumpliera alguna de las condiciones estipuladas a juicio del Técnico Director de la Obra, cuyas órdenes deben ser atendidas por el Contratista, el Concesionario se reserva el derecho de rescindir el contrato que, en base a estas especificaciones, se suscribirá.

9.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las especificaciones técnicas que han de regir para la contratación de las obras de sustitución de los cerramientos y la iluminación, por unas modernas y eficaces, según memoria valorada.

Las condiciones generales que se exigen para el presente Pliego van encaminadas a conseguir el suministro y sustitución de las ventanas actuales lo cual supondrá una mejora de eficiencia energética importante, así como la sustitución de la iluminación. Los licitadores deberán ceñirse a las prestaciones mínimas exigidas en la memoria y a las mejoras que sobre ellas oferten. Será por cuenta del adjudicatario la carga, transporte, descarga y elaboración de los ventanales a suministrar desde el punto de origen hasta el punto de destino, así como de la retirada de la carpintería desmontada cuyo destino final será determinado por la Dirección facultativa, tal y como figura en la Memoria Valorada.

El contrato se tramita anticipadamente de acuerdo con la Disposición Adicional Tercera, apartado 2. de la Ley de Contrato del Sector Público 9/2017, al depender su financiación de una subvención solicitada a otra entidad pública, sometiendo la adjudicación a la condición suspensiva de la efectiva consolidación de los recursos que han de financiar el contrato correspondiente.

Los materiales objeto del presente Pliego son los que se encuentran relacionados en la memoria valorada de la obra.

Cuando el Servicio de Obras lo estime conveniente se llevarán a cabo los ensayos que considere necesarios para la comprobación de las características de los materiales suministrados, pudiendo rechazar la partida que no cumpla, siendo de cuenta del suministrador la retirada total de la misma.

II. ANEJO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r)$ $dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$

Línea Monofásica

$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r)$ $dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi))$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$\boldsymbol{SR} = \boldsymbol{PR} + \boldsymbol{QR} \cdot i$ $|SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$

$\boldsymbol{IR} = \boldsymbol{SR^*}/\boldsymbol{VR^*}$ $\boldsymbol{IN} = \boldsymbol{IR} + \boldsymbol{IS} + \boldsymbol{IT}$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; ***SR**** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$\boldsymbol{dVR} = \boldsymbol{ZR} \cdot \boldsymbol{IR} + \boldsymbol{ZN} \cdot \boldsymbol{IN}$ $dVR1_2 = |\boldsymbol{VR1}| - |\boldsymbol{VR2}|$

cdt Fase_Fase

$\boldsymbol{dVRS} = \boldsymbol{ZR} \cdot \boldsymbol{IR} - \boldsymbol{ZS} \cdot \boldsymbol{IS}$ $dVRS1_2 = |\boldsymbol{VRS1}| - |\boldsymbol{VRS2}|$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$
$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$
$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.003929
Al = 0.004032
T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
Barras Blindadas = 85ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}$.
$tg\varnothing = Q/P$.
$Qc = Px(tg\varnothing 1-tg\varnothing 2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

BC		115000 W
Cuadro Pabellón		20000 W
	TOTAL....	135000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 135000
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.86: 141837.64
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 164891.23

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 10 m; Cos φ_R : 0.86; Cos φ_S : 0.86; Cos φ_T : 0.86; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 140235.72 Q(var): 83140.72
- Intensidades fasores: IR = 202.41-120i; IS = -205.13-115.29i; IT = 2.72+235.3i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 235.31; IS = 235.31; IT = 235.31; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 235.31
Se eligen conductores Unipolares 3x185/95mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 78.24; S = 78.24; T = 78.24; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 0.48 V, 0.21%; SN = 0.48 V, 0.21%; TN = 0.48 V, 0.21%;
Compuesta: RS = 0.83 V, 0.21%; ST = 0.83 V, 0.21%; TR = 0.83 V, 0.21%;
e(total):
Simple: **RN = 0.48 V, 0.21% ADMIS (2% MAX.)**; SN = 0.48 V, 0.21%; TN = 0.48 V, 0.21%;
Compuesta: RS = 0.83 V, 0.21%; ST = 0.83 V, 0.21%; TR = 0.83 V, 0.21%;

Cálculo de la LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ_R : 0.86; Cos φ_S : 0.86; Cos φ_T : 0.86; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 140235.72 Q(var): 83140.72
- Intensidades fasores: IR = 202.41-120i; IS = -205.13-115.29i; IT = 2.72+235.3i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 235.31; IS = 235.31; IT = 235.31; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 235.31
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 278 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 160 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 75.82; S = 75.82; T = 75.82; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.45 V, 0.2%; SN = 0.45 V, 0.2%; TN = 0.45 V, 0.2%;
Compuesta: RS = 0.78 V, 0.2%; ST = 0.78 V, 0.2%; TR = 0.78 V, 0.2%;
e(total):
Simple: **RN = 0.45 V, 0.2%**; SN = 0.45 V, 0.2%; TN = 0.45 V, 0.2%;
Compuesta: RS = 0.78 V, 0.2%; ST = 0.78 V, 0.2%; TR = 0.78 V, 0.2%;

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 250 A.

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 150 m; Cos φ_R : 0.86; Cos φ_S : 0.86; Cos φ_T : 0.86; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 140235.72 Q(var): 83140.72
- Intensidades fasores: IR = 202.41-120i; IS = -205.13-115.29i; IT = 2.72+235.3i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 235.31; IS = 235.31; IT = 235.31; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 235.31
Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 241 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 87.67; S = 87.67; T = 87.67; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 8.41 V, 3.64%; SN = 8.41 V, 3.64%; TN = 8.41 V, 3.64%;
Compuesta: RS = 14.56 V, 3.64%; ST = 14.56 V, 3.64%; TR = 14.56 V, 3.64%;
e(total):
Simple: **RN = 8.86 V, 3.84%**; SN = 8.86 V, 3.84%; TN = 8.86 V, 3.84%;
Compuesta: RS = 15.34 V, 3.84%; ST = 15.34 V, 3.84%; TR = 15.34 V, 3.84%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 238 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Linea BC

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.87; Cos φ_S : 0.87; Cos φ_T : 0.87; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 120235.72 Q(var): 68140.72
- Intensidades fasores: IR = 173.55-98.35i; IS = -171.95-101.12i; IT = -1.6+199.47i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 199.48; IS = 199.48; IT = 199.48; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 199.48
Se eligen conductores Tetrapolares 4x70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 201 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 89.25; S = 89.25; T = 89.25; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;
e(total):
Simple: **RN = 8.88 V, 3.84%**; SN = 8.88 V, 3.84%; TN = 8.88 V, 3.84%;
Compuesta: RS = 15.38 V, 3.84%; ST = 15.38 V, 3.84%; TR = 15.38 V, 3.84%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 200 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BC

- Potencia nominal: 115000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.87; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.96

- Potencias: P(w): 120235.72 Q(var): 68140.72
- Intensidades fasores: IR = 173.55-98.35i; IS = -171.95-101.12i; IT = -1.6+199.47i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 199.48; IS = 199.48; IT = 199.48; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 199.48
Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 201 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 89.25; S = 89.25; T = 89.25; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 1.86 V, 0.81%; SN = 1.86 V, 0.81%; TN = 1.86 V, 0.81%;
Compuesta: RS = 3.23 V, 0.81%; ST = 3.23 V, 0.81%; TR = 3.23 V, 0.81%;
e(total):
Simple: **RN = 10.74 V, 4.65% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 10.74 V, 4.65%; TN = 10.74 V, 4.65%;
Compuesta: RS = 18.6 V, 4.65%; ST = 18.6 V, 4.65%; TR = 18.6 V, 4.65%;

Cálculo de la Línea: Linea Pabellón

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 20000 Q(var): 15000
- Intensidades fasores: IR = 28.87-21.65i; IS = -33.18-14.17i; IT = 4.32+35.83i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 36.08; IS = 36.08; IT = 36.08; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 36.08
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 73.63; S = 73.63; T = 73.63; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.03 V, 0.01%; SN = 0.03 V, 0.01%; TN = 0.03 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.05 V, 0.01%; ST = 0.05 V, 0.01%; TR = 0.05 V, 0.01%;
e(total):
Simple: **RN = 8.89 V, 3.85%**; SN = 8.89 V, 3.85%; TN = 8.89 V, 3.85%;
Compuesta: RS = 15.4 V, 3.85%; ST = 15.4 V, 3.85%; TR = 15.4 V, 3.85%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: Cuadro Pabellón

- Potencia nominal: 20000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 20000 Q(var): 15000
- Intensidades fasores: IR = 28.87-21.65i; IS = -33.18-14.17i; IT = 4.32+35.83i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 36.08; IS = 36.08; IT = 36.08; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 36.08
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 73.63; S = 73.63; T = 73.63; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.51 V, 0.22%; SN = 0.51 V, 0.22%; TN = 0.51 V, 0.22%;
Compuesta: RS = 0.88 V, 0.22%; ST = 0.88 V, 0.22%; TR = 0.88 V, 0.22%;
e(total):
Simple: **RN = 9.4 V, 4.07% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 9.4 V, 4.07%; TN = 9.4 V, 4.07%;
Compuesta: RS = 16.28 V, 4.07%; ST = 16.28 V, 4.07%; TR = 16.28 V, 4.07%;

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	140235.72	10	3x185/95Al	235.31	260	0.21	0.21	180
LINEA GENERAL ALIMENT.	140235.72	10	4x120+TTx70Cu	235.31	278	0.2	0.2	160
DERIVACION IND.	140235.72	150	4x95+TTx50Cu	235.31	241	3.64	3.84	
Linea BC	120235.72	0.3	4x70Cu	199.48	201	0.01	3.84	
BC	120235.72	30	4x70+TTx35Cu	199.48	201	0.81	4.65	63
Linea Pabellón	20000	0.3	4x6Cu	36.08	44	0.01	3.85	
Cuadro Pabellón	20000	5	4x6+TTx6Cu	36.08	44	0.22	4.07	25

CÁLCULO 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.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

III. ANEJO II. CÁLCULOS SECCIÓN CONDUCTOS

IMPULSIÓN - ROOFTOP (TRAMO EXTERIOR)					COMPROVACIÓN PÈRDIDA DE CARGA	
VEL	CAUDAL (m3/h)	SECCIÓN (m2)	L (mm)	D (mm)		
9,5	21000	0,6140	784	**884**	0,91816745	1
		ALTO		ANCHO		
CONDUCTO	CANTO 1	800	767,54	800		

RETORNO - ROOFTOP (TRAMO EXTERIOR)					COMPROVACIÓN PÈRDIDA DE CARGA	
VEL	CAUDAL (m3/h)	SECCIÓN (m2)	L (mm)	D (mm)		
9,5	21000	0,6140	784	**884**	0,91816745	1
		ALTO		ANCHO		
CONDUCTE	CANTO 1	800	767,54	800		

RETORNO INFERIOR - ROOFTOP (TRAMO INTERIOR VERTICAL)					COMPROVACIÓN PÈRDIDA DE CARGA	
VEL	CAUDAL (m3/h)	SECCIÓN (m2)	L (mm)	D (mm)		
8	10500	0,3646	604	**681**	0,92265902	1
		ALTO		ANCHO		
CONDUCTE	CANTO 1	500	729,17	750		

RETORNO SUPERIOR GENERAL - ROOFTOP (TRAMO INTERIOR HORIZONTAL					COMPROVACIÓN PÈRDIDA DE CARGA	
VEL	CAUDAL (m3/h)	SECCIÓN (m2)	L (mm)	D (mm)		
9,5	21000	0,6140	784	**884**	0,91816745	1
		ALTO		ANCHO		
CONDUCTE	CANTO 1	800	767,54	800		

IV. ANEJO III. CÁLCULO ESTRUCTURA SOPORTE AC

ÍNDEX

1. DADES D'OBRA 2
1.1. Normes considerades 2
1.2. Estats límit 2
1.2.1. Situacions de projecte 2

2. ESTRUCTURA 3
2.1. Geometria 4
2.1.1. Nusos 4
2.1.2. Barres 4
2.2. Resultats 7
2.2.1. Nusos 7
2.2.2. Barres 10

3. FONAMENTACIÓ 36
3.1. Elements de fonamentació aïllats 36
3.1.1. Descripció 36
3.1.2. Amidament 36
3.1.3. Comprovació 36

1. DADES D'OBRA

1.1. Normes considerades

Fonamentació: Codi Estructural

Acers laminats i armats: Codi Estructural

1.2. Estats límit

E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions E.L.U. de ruptura. Acer laminat	CTE Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensions sobre el terreny Desplaçaments	Accions característiques

1.2.1. Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Amb coeficients de combinació

- Sense coeficients de combinació

- On:

G_k Acció permanent
P_k Acció de pretesat
Q_k Acció variable
γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat
$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament
$\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions: Codi Estructural / CTE DB-SE C

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-

E.L.U. de ruptura. Acer laminat: Codi Estructural

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-

Tensions sobre el terreny

Característica		
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000

Desplaçaments

Característica		
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometria

2.1.1. Nusos

Referències:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplaçaments prescrits en eixos globals.

θ_x, θ_y, θ_z: Girs prescrits en eixos globals.

Cada grau de llibertat es marca amb 'X' si està coaccionat i, en cas contrari, amb '-'.

Nusos

Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N2	0.000	4.220	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N3	2.260	4.220	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N4	2.260	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N5	2.260	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Encastat
N6	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Encastat
N7	0.000	4.220	3.500	-	-	-	-	-	-	Encastat
N8	2.260	4.220	3.500	-	-	-	-	-	-	Encastat
N9	1.130	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Encastat
N10	1.130	4.220	3.500	-	-	-	-	-	-	Encastat

2.1.2. Barres

2.1.2.1. Materials utilitzats

Materials utilitzats

Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipus	Designació						
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notació:
E: Mòdul d'elasticitat
ν: Mòdul de Poisson
G: Mòdul de tall
f_y: Límit elàstic
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficient de dilatació
γ: Pes específic

2.1.2.2. Descripció

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N6	N1/N6	HE 120 A (HEA)	-	3.460	0.040	0.70	0.70	-	-
		N6/N9	N6/N5	IPE 80 (IPE)	0.060	1.070	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N5	N6/N5	IPE 80 (IPE)	-	1.070	0.060	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	HE 120 A (HEA)	-	3.460	0.040	0.70	0.70	-	-
		N3/N8	N3/N8	HE 120 A (HEA)	-	3.460	0.040	0.70	0.70	-	-
		N6/N7	N6/N7	IPE 80 (IPE)	0.057	4.106	0.057	1.00	1.00	-	-
		N5/N8	N5/N8	IPE 80 (IPE)	0.057	4.106	0.057	1.00	1.00	-	-
		N7/N10	N7/N8	IPE 80 (IPE)	0.060	1.070	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N8	N7/N8	IPE 80 (IPE)	-	1.070	0.060	1.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	HE 120 A (HEA)	-	3.460	0.040	0.70	0.70	-	-
		N4/N8	N4/N8	R 16 (R)	0.075	5.333	0.075	0.00	0.00	-	-
		N3/N5	N3/N5	R 16 (R)	0.075	5.333	0.075	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 16 (R)	0.075	5.333	0.075	0.00	0.00	-	-
		N2/N6	N2/N6	R 16 (R)	0.075	5.333	0.075	0.00	0.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	IPE 80 (IPE)	-	4.220	-	1.00	1.00	-	-
		N3/N7	N3/N7	R 16 (R)	-	4.118	0.048	0.00	0.00	-	-
		N2/N8	N2/N8	R 16 (R)	-	4.118	0.048	0.00	0.00	-	-
		N1/N5	N1/N5	R 16 (R)	-	4.118	0.048	0.00	0.00	-	-
		N4/N6	N4/N6	R 16 (R)	-	4.118	0.048	0.00	0.00	-	-

Notació:
Ni: Nus inicial
Nf: Nus final
β_{xy}: Coeficient de vinclament en el pla 'XY'
β_{xz}: Coeficient de vinclament en el pla 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separació entre traves de l'ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separació entre traves de l'ala inferior

2.1.2.3. Característiques mecàniques

Tipus de peça	
Ref.	Peces
1	N1/N6, N4/N5, N3/N8 i N2/N7
2	N6/N5, N6/N7, N5/N8, N7/N8 i N9/N10
3	N4/N8, N3/N5, N1/N7, N2/N6, N3/N7, N2/N8, N1/N5 i N4/N6

Característiques mecàniques									
Material		Ref.	Descripció	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	HE 120 A, (HEA)	25.30	14.40	4.41	606.20	230.90	6.04
		2	IPE 80, (IPE)	7.60	3.59	2.38	80.10	8.49	0.67
		3	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64

Notació:
Ref.: Referència
A: Àrea de la secció transversal
Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y'
Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z'
Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y'
Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z'
It: Inèrcia a torsió
Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.

2.1.2.4. Taula d'amidament

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N6	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N6/N5	IPE 80 (IPE)	2.260	0.002	13.48
		N4/N5	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N3/N8	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N6/N7	IPE 80 (IPE)	4.220	0.003	25.18
		N5/N8	IPE 80 (IPE)	4.220	0.003	25.18
		N7/N8	IPE 80 (IPE)	2.260	0.002	13.48
		N2/N7	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N4/N8	R 16 (R)	5.483	0.001	8.65
		N3/N5	R 16 (R)	5.483	0.001	8.65
		N1/N7	R 16 (R)	5.483	0.001	8.65
		N2/N6	R 16 (R)	5.483	0.001	8.65
		N9/N10	IPE 80 (IPE)	4.220	0.003	25.18
		N3/N7	R 16 (R)	4.166	0.001	6.58
		N2/N8	R 16 (R)	4.166	0.001	6.58
		N1/N5	R 16 (R)	4.166	0.001	6.58
		N4/N6	R 16 (R)	4.166	0.001	6.58

Notació:
Ni: Nus inicial
Nf: Nus final

2.1.2.5. Resum d'amidament

Resum d'amidament													
Material		Sèrie	Perfil	Longitud			Volum			Pes			
Tipus	Designació			Perfil (m)	Sèrie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Sèrie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Sèrie (kg)	Material (kg)
			HE 120 A	14.000			0.035			278.05		
		HEA			14.000			0.035			278.05	
			IPE 80	17.180			0.013			102.50		
		IPE			17.180			0.013			102.50	
			R 16	38.595			0.008			60.92		
		R			38.595			0.008			60.92	
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)					69.775			0.056			441.46

2.1.2.6. Amidament de superfícies

Acer laminat: Amidament de les superfícies a pintar				
Sèrie	Perfil	Superfície unitària (m²/m)	Longitud (m)	Superfície (m²)
HEA	HE 120 A	0.698	14.000	9.772
IPE	IPE 80	0.336	17.180	5.779
R	R 16	0.050	38.595	1.940
			Total	**17.491**

2.2. Resultats

2.2.1. Nusos

2.2.1.1. Desplaçaments

Referències:

Dx, Dy, Dz: Desplaçaments dels nusos en eixos globals.
Gx, Gy, Gz: Girs dels nusos en eixos globals.

2.2.1.1.1. Hipòtesi

Desplaçaments dels nusos, per hipòtesis							
Referència	Descripció	Desplaçaments en eixos globals					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Pes propi	0.000	0.000	-0.004	-	-	-
	CM 1	0.000	0.001	-0.003	-	-	-
N6	Pes propi	0.000	0.000	-0.004	-	-	-
	CM 1	0.000	0.001	-0.003	-	-	-
N7	Pes propi	0.000	0.000	-0.004	-	-	-
	CM 1	0.000	-0.001	-0.003	-	-	-
N8	Pes propi	0.000	0.000	-0.004	-	-	-
	CM 1	0.000	-0.001	-0.003	-	-	-
N9	Pes propi	0.000	0.000	-0.116	-1.077	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	-0.317	-4.779	0.000	0.000
N10	Pes propi	0.000	0.000	-0.116	1.077	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	-0.317	4.779	0.000	0.000

2.2.1.1.2. Combinacions

Desplaçaments dels nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.001	-0.007	-	-	-
N6	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.001	-0.007	-	-	-
N7	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	-0.001	-0.007	-	-	-
N8	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	-0.001	-0.007	-	-	-
N9	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	-0.434	-5.856	0.000	0.000
N10	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	-0.434	5.856	0.000	0.000

2.2.1.1.3. Envolupants

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.001	-0.007	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.001	-0.007	-	-	-
N6	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.001	-0.007	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.001	-0.007	-	-	-
N7	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	-0.001	-0.007	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	-0.001	-0.007	-	-	-
N8	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	-0.001	-0.007	-	-	-
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	-0.001	-0.007	-	-	-
N9	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	-0.434	-5.856	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	-0.434	-5.856	0.000	0.000
N10	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	-0.434	5.856	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	-0.434	5.856	0.000	0.000

2.2.1.2. Reaccions

Referències:

Rx, Ry, Rz: Reaccions en nusos amb desplaçaments coaccionats (forces).
Mx, My, Mz: Reaccions en nusos amb girs coaccionats (moments).

2.2.1.2.1. Hipòtesi

Reaccions als nusos, per hipòtesis							
Referència	Descripció	Reaccions en eixos globals					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Pes propi	0.002	0.004	0.095	-0.004	0.003	0.000
	CM 1	0.006	0.008	0.056	-0.009	0.007	0.000
N2	Pes propi	0.002	-0.004	0.095	0.004	0.003	0.000
	CM 1	0.006	-0.008	0.056	0.009	0.007	0.000
N3	Pes propi	-0.002	-0.004	0.095	0.004	-0.003	0.000
	CM 1	-0.006	-0.008	0.056	0.009	-0.007	0.000
N4	Pes propi	-0.002	0.004	0.095	-0.004	-0.003	0.000
	CM 1	-0.006	0.008	0.056	-0.009	-0.007	0.000

2.2.1.2.2. Combinacions

Reaccions als nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.008	0.012	0.151	-0.014	0.009	0.000
		1.6·PP+CM1	0.009	0.014	0.208	-0.016	0.011	0.000
		PP+1.6·CM1	0.011	0.017	0.185	-0.019	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.012	0.019	0.242	-0.022	0.014	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.008	0.012	0.151	-0.014	0.009	0.000
N2	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.008	-0.012	0.151	0.014	0.009	0.000
		1.6·PP+CM1	0.009	-0.014	0.208	0.016	0.011	0.000
		PP+1.6·CM1	0.011	-0.017	0.185	0.019	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.012	-0.019	0.242	0.022	0.014	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.008	-0.012	0.151	0.014	0.009	0.000
N3	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	-0.008	-0.012	0.151	0.014	-0.009	0.000
		1.6·PP+CM1	-0.009	-0.014	0.208	0.016	-0.011	0.000
		PP+1.6·CM1	-0.011	-0.017	0.185	0.019	-0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	-0.012	-0.019	0.242	0.022	-0.014	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	-0.008	-0.012	0.151	0.014	-0.009	0.000
N4	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	-0.008	0.012	0.151	-0.014	-0.009	0.000
		1.6·PP+CM1	-0.009	0.014	0.208	-0.016	-0.011	0.000
		PP+1.6·CM1	-0.011	0.017	0.185	-0.019	-0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	-0.012	0.019	0.242	-0.022	-0.014	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	-0.008	0.012	0.151	-0.014	-0.009	0.000

Nota: Les combinacions de formigó indicades són les mateixes que s'utilitzen per a comprovar l'estat límit d'equilibri en la fonamentació.

2.2.1.2.3. Envolupants

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.008	0.012	0.151	-0.022	0.009	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.012	0.019	0.242	-0.014	0.014	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.008	0.012	0.151	-0.014	0.009	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.008	0.012	0.151	-0.014	0.009	0.000
N2	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.008	-0.019	0.151	0.014	0.009	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.012	-0.012	0.242	0.022	0.014	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.008	-0.012	0.151	0.014	0.009	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.008	-0.012	0.151	0.014	0.009	0.000
N3	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.012	-0.019	0.151	0.014	-0.014	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	-0.008	-0.012	0.242	0.022	-0.009	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.008	-0.012	0.151	0.014	-0.009	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	-0.008	-0.012	0.151	0.014	-0.009	0.000
N4	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	-0.012	0.012	0.151	-0.022	-0.014	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	-0.008	0.019	0.242	-0.014	-0.009	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	-0.008	0.012	0.151	-0.014	-0.009	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	-0.008	0.012	0.151	-0.014	-0.009	0.000

Nota: Les combinacions de formigó indicades són les mateixes que s'utilitzen per a comprovar l'estat límit d'equilibri en la fonamentació.

2.2.2. Barres

2.2.2.1. Esforços

Referències:

N: Esforç axial (t)
Vy: Esforç tallant segons l'eix local Y de la barra. (t)
Vz: Esforç tallant segons l'eix local Z de la barra. (t)
Mt: Moment torçor (t·m)
My: Moment flector en el pla 'XZ' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Moment flector en el pla 'XY' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Z' de la barra). (t·m)

2.2.2.1.1. Hipòtesi

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N1/N6	Pes propi	N	-0.095	-0.087	-0.078	-0.069	-0.061	-0.052	-0.044	-0.035	-0.026
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.005	0.007	0.009
		Mz	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005
	CM 1	N	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
		Vy	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	-0.006	-0.002	0.001	0.005	0.008	0.012	0.015	0.019

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
		Mz	-0.007	-0.004	-0.002	0.001	0.003	0.006	0.008	0.010	0.013

Esforços en barres, per hipòtesis									
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra							
			0.060 m	0.061 m	0.238 m	0.417 m	0.595 m	0.773 m	0.952 m	1.130 m
N6/N9	Pes propi	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.013	-0.013	-0.012	-0.011	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.004	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.011	-0.011	-0.006	-0.001	0.004	0.009	0.014	0.019
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis									
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.357 m	0.535 m	0.713 m	0.892 m	1.069 m	1.070 m
N9/N5	Pes propi	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.006	0.007	0.008	0.009	0.011	0.012	0.013	0.013
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.006	0.005	0.003	0.002	0.000	-0.002	-0.004	-0.004
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.019	0.014	0.009	0.004	-0.001	-0.006	-0.011	-0.011
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N4/N5	Pes propi	N	-0.095	-0.087	-0.078	-0.069	-0.061	-0.052	-0.044	-0.035	-0.026
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.005	0.007	0.009
		Mz	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005
	CM 1	N	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
		Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	-0.006	-0.002	0.001	0.005	0.008	0.012	0.015	0.019
		Mz	0.007	0.004	0.002	-0.001	-0.003	-0.006	-0.008	-0.010	-0.013

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N3/N8	Pes propi	N	-0.095	-0.087	-0.078	-0.069	-0.061	-0.052	-0.044	-0.035	-0.026
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.004	0.003	0.001	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.007	-0.009
		Mz	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005
	CM 1	N	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
		Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.009	0.006	0.002	-0.001	-0.005	-0.008	-0.012	-0.015	-0.019
		Mz	0.007	0.004	0.002	-0.001	-0.003	-0.006	-0.008	-0.010	-0.013

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
N6/N7	Pes propi	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.008	-0.002	0.002	0.004	0.005	0.004	0.002	-0.002	-0.008
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.018	-0.005	0.003	0.009	0.010	0.009	0.003	-0.005	-0.018
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
N5/N8	Pes propi	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.012	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.008	-0.002	0.002	0.004	0.005	0.004	0.002	-0.002	-0.008
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra							
			0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
		Vz	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.018	-0.005	0.003	0.009	0.010	0.009	0.003	-0.005	-0.018
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis									
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra							
			0.060 m	0.061 m	0.238 m	0.417 m	0.595 m	0.773 m	0.952 m	1.130 m
N7/N10	Pes propi	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.013	-0.013	-0.012	-0.011	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.004	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.011	-0.011	-0.006	-0.001	0.004	0.009	0.014	0.019
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis									
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.357 m	0.535 m	0.713 m	0.892 m	1.069 m	1.070 m
N10/N8	Pes propi	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.006	0.007	0.008	0.009	0.011	0.012	0.013	0.013
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.006	0.005	0.003	0.002	0.000	-0.002	-0.004	-0.004
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.019	0.014	0.009	0.004	-0.001	-0.006	-0.011	-0.011
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N2/N7	Pes propi	N	-0.095	-0.087	-0.078	-0.069	-0.061	-0.052	-0.044	-0.035	-0.026
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.004	0.003	0.001	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.007	-0.009
		Mz	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
	CM 1	N	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
		Vy	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vz	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.009	0.006	0.002	-0.001	-0.005	-0.008	-0.012	-0.015	-0.019
		Mz	-0.007	-0.004	-0.002	0.001	0.003	0.006	0.008	0.010	0.013

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N4/N8	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N3/N5	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N1/N7	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N2/N6	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.527 m	1.055 m	1.583 m	2.110 m	2.637 m	3.165 m	3.692 m	4.220 m
N9/N10	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.013	-0.009	-0.006	-0.003	0.000	0.003	0.006	0.009	0.013
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.006	0.010	0.012	0.013	0.012	0.010	0.006	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.056	-0.042	-0.028	-0.014	0.000	0.014	0.028	0.042	0.056
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.025	0.044	0.055	0.058	0.055	0.044	0.025	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N3/N7	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N2/N8	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N1/N5	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N4/N6	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis										
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.1.2. Combinacions

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N1/N6	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.121	-0.114	-0.107	-0.100	-0.093	-0.086	-0.080	-0.073	-0.066
			Vy	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.011	-0.007	-0.003	0.001	0.006	0.010	0.014	0.018	0.022
			Mz	-0.007	-0.005	-0.002	0.001	0.004	0.006	0.009	0.012	0.014
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.173	-0.162	-0.150	-0.138	-0.127	-0.115	-0.104	-0.092	-0.080
			Vy	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Vz	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.008	-0.003	0.002	0.007	0.012	0.017	0.022	0.027
			Mz	-0.009	-0.005	-0.002	0.001	0.004	0.007	0.011	0.014	0.017
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.152	-0.145	-0.138	-0.131	-0.124	-0.117	-0.110	-0.103	-0.097
			Vy	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			Vz	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.016	-0.010	-0.004	0.002	0.008	0.014	0.020	0.026	0.033
			Mz	-0.011	-0.007	-0.003	0.001	0.005	0.009	0.013	0.017	0.021
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.204	-0.192	-0.181	-0.169	-0.158	-0.146	-0.134	-0.123	-0.111
			Vy	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vz	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.018	-0.011	-0.004	0.002	0.009	0.016	0.023	0.030	0.037
			Mz	-0.012	-0.008	-0.003	0.001	0.006	0.010	0.015	0.020	0.024

Esforços en barres, per combinació										
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra							
	Tipus	Descripció		0.060 m	0.061 m	0.238 m	0.417 m	0.595 m	0.773 m	0.952 m	1.130 m
N6/N9	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.033	-0.032	-0.032	-0.031	-0.030	-0.029	-0.028	-0.027
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.013	-0.007	-0.001	0.004	0.009	0.015	0.020
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.039	-0.039	-0.038	-0.037	-0.035	-0.034	-0.032	-0.031
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra							
	Tipus	Descripció		0.060 m	0.061 m	0.238 m	0.417 m	0.595 m	0.773 m	0.952 m	1.130 m
			My	-0.015	-0.015	-0.008	-0.001	0.005	0.011	0.017	0.023
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.048	-0.047	-0.046	-0.045	-0.044	-0.044	-0.043
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.019	-0.019	-0.010	-0.002	0.006	0.014	0.022	0.030
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.055	-0.055	-0.053	-0.052	-0.051	-0.049	-0.048	-0.046
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.021	-0.021	-0.011	-0.002	0.007	0.016	0.025	0.033
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra							
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.178 m	0.357 m	0.535 m	0.713 m	0.892 m	1.069 m	1.070 m
N9/N5	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.027	0.028	0.029	0.030	0.031	0.032	0.032	0.033
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.020	0.015	0.009	0.004	-0.001	-0.007	-0.013	-0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.031	0.032	0.034	0.035	0.037	0.038	0.039	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.023	0.017	0.011	0.005	-0.001	-0.008	-0.015	-0.015
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.043	0.044	0.044	0.045	0.046	0.047	0.048	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.030	0.022	0.014	0.006	-0.002	-0.010	-0.019	-0.019
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.046	0.048	0.049	0.051	0.052	0.053	0.055	0.055
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.033	0.025	0.016	0.007	-0.002	-0.011	-0.021	-0.021
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra							
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N4/N5	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.121	-0.114	-0.107	-0.100	-0.093	-0.086	-0.080	-0.073	-0.066
			Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
			Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.011	-0.007	-0.003	0.001	0.006	0.010	0.014	0.018	0.022
			Mz	0.007	0.005	0.002	-0.001	-0.004	-0.006	-0.009	-0.012	-0.014
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.173	-0.162	-0.150	-0.138	-0.127	-0.115	-0.104	-0.092	-0.080

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
			Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vz	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.008	-0.003	0.002	0.007	0.012	0.017	0.022	0.027
			Mz	0.009	0.005	0.002	-0.001	-0.004	-0.007	-0.011	-0.014	-0.017
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.152	-0.145	-0.138	-0.131	-0.124	-0.117	-0.110	-0.103	-0.097
			Vy	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
			Vz	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.016	-0.010	-0.004	0.002	0.008	0.014	0.020	0.026	0.033
			Mz	0.011	0.007	0.003	-0.001	-0.005	-0.009	-0.013	-0.017	-0.021
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.204	-0.192	-0.181	-0.169	-0.158	-0.146	-0.134	-0.123	-0.111
			Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vz	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.018	-0.011	-0.004	0.002	0.009	0.016	0.023	0.030	0.037
			Mz	0.012	0.008	0.003	-0.001	-0.006	-0.010	-0.015	-0.020	-0.024

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N3/N8	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.121	-0.114	-0.107	-0.100	-0.093	-0.086	-0.080	-0.073	-0.066
			Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
			Vz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.011	0.007	0.003	-0.001	-0.006	-0.010	-0.014	-0.018	-0.022
			Mz	0.007	0.005	0.002	-0.001	-0.004	-0.006	-0.009	-0.012	-0.014
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.173	-0.162	-0.150	-0.138	-0.127	-0.115	-0.104	-0.092	-0.080
			Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vz	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.013	0.008	0.003	-0.002	-0.007	-0.012	-0.017	-0.022	-0.027
			Mz	0.009	0.005	0.002	-0.001	-0.004	-0.007	-0.011	-0.014	-0.017
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.152	-0.145	-0.138	-0.131	-0.124	-0.117	-0.110	-0.103	-0.097
			Vy	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
			Vz	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.016	0.010	0.004	-0.002	-0.008	-0.014	-0.020	-0.026	-0.033
			Mz	0.011	0.007	0.003	-0.001	-0.005	-0.009	-0.013	-0.017	-0.021
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.204	-0.192	-0.181	-0.169	-0.158	-0.146	-0.134	-0.123	-0.111
			Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vz	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.018	0.011	0.004	-0.002	-0.009	-0.016	-0.023	-0.030	-0.037
			Mz	0.012	0.008	0.003	-0.001	-0.006	-0.010	-0.015	-0.020	-0.024

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
N6/N7	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.032	-0.024	-0.016	-0.008	0.000	0.008	0.016	0.024	0.032
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.020	-0.006	0.004	0.010	0.012	0.010	0.004	-0.006	-0.020
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.025	-0.008	0.005	0.012	0.015	0.012	0.005	-0.008	-0.025
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.035	-0.023	-0.012	0.000	0.012	0.023	0.035	0.047
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.030	-0.009	0.006	0.015	0.018	0.015	0.006	-0.009	-0.030
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.053	-0.040	-0.027	-0.013	0.000	0.013	0.027	0.040	0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.034	-0.010	0.007	0.017	0.020	0.017	0.007	-0.010	-0.034
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
N5/N8	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.032	-0.024	-0.016	-0.008	0.000	0.008	0.016	0.024	0.032
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.020	-0.006	0.004	0.010	0.012	0.010	0.004	-0.006	-0.020
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.038	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.019	0.029	0.038
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.025	-0.008	0.005	0.012	0.015	0.012	0.005	-0.008	-0.025
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.035	-0.023	-0.012	0.000	0.012	0.023	0.035	0.047
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.030	-0.009	0.006	0.015	0.018	0.015	0.006	-0.009	-0.030
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.053	-0.040	-0.027	-0.013	0.000	0.013	0.027	0.040	0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.034	-0.010	0.007	0.017	0.020	0.017	0.007	-0.010	-0.034
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra							
	Tipus	Descripció		0.060 m	0.061 m	0.238 m	0.417 m	0.595 m	0.773 m	0.952 m	1.130 m
N7/N10	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.033	-0.032	-0.032	-0.031	-0.030	-0.029	-0.028	-0.027
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.013	-0.007	-0.001	0.004	0.009	0.015	0.020

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra							
	Tipus	Descripció		0.060 m	0.061 m	0.238 m	0.417 m	0.595 m	0.773 m	0.952 m	1.130 m
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.039	-0.039	-0.038	-0.037	-0.035	-0.034	-0.032	-0.031
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.015	-0.015	-0.008	-0.001	0.005	0.011	0.017	0.023
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.048	-0.047	-0.046	-0.045	-0.044	-0.044	-0.043
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.019	-0.019	-0.010	-0.002	0.006	0.014	0.022	0.030
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.055	-0.055	-0.053	-0.052	-0.051	-0.049	-0.048	-0.046
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.021	-0.021	-0.011	-0.002	0.007	0.016	0.025	0.033
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra							
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.178 m	0.357 m	0.535 m	0.713 m	0.892 m	1.069 m	1.070 m
N10/N8	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.027	0.028	0.029	0.030	0.031	0.032	0.032	0.033
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.020	0.015	0.009	0.004	-0.001	-0.007	-0.013	-0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.031	0.032	0.034	0.035	0.037	0.038	0.039	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.023	0.017	0.011	0.005	-0.001	-0.008	-0.015	-0.015
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.043	0.044	0.044	0.045	0.046	0.047	0.048	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.030	0.022	0.014	0.006	-0.002	-0.010	-0.019	-0.019
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.046	0.048	0.049	0.051	0.052	0.053	0.055	0.055
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.033	0.025	0.016	0.007	-0.002	-0.011	-0.021	-0.021
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra							
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N2/N7	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	-0.121	-0.114	-0.107	-0.100	-0.093	-0.086	-0.080	-0.073	-0.066
			Vy	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
			Vz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.011	0.007	0.003	-0.001	-0.006	-0.010	-0.014	-0.018	-0.022
			Mz	-0.007	-0.005	-0.002	0.001	0.004	0.006	0.009	0.012	0.014
		1.35·PP+0.8·CM1	N	-0.173	-0.162	-0.150	-0.138	-0.127	-0.115	-0.104	-0.092	-0.080
			Vy	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Vz	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.013	0.008	0.003	-0.002	-0.007	-0.012	-0.017	-0.022	-0.027
			Mz	-0.009	-0.005	-0.002	0.001	0.004	0.007	0.011	0.014	0.017
		0.8·PP+1.35·CM1	N	-0.152	-0.145	-0.138	-0.131	-0.124	-0.117	-0.110	-0.103	-0.097
			Vy	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			Vz	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.016	0.010	0.004	-0.002	-0.008	-0.014	-0.020	-0.026	-0.033
			Mz	-0.011	-0.007	-0.003	0.001	0.005	0.009	0.013	0.017	0.021
		1.35·PP+1.35·CM1	N	-0.204	-0.192	-0.181	-0.169	-0.158	-0.146	-0.134	-0.123	-0.111
			Vy	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vz	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.018	0.011	0.004	-0.002	-0.009	-0.016	-0.023	-0.030	-0.037
			Mz	-0.012	-0.008	-0.003	0.001	0.006	0.010	0.015	0.020	0.024

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N4/N8	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N3/N5	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N1/N7	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N2/N6	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.527 m	1.055 m	1.583 m	2.110 m	2.637 m	3.165 m	3.692 m	4.220 m
N9/N10	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.055	-0.041	-0.027	-0.014	0.000	0.014	0.027	0.041	0.055
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.025	0.043	0.054	0.057	0.054	0.043	0.025	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.062	-0.046	-0.031	-0.015	0.000	0.015	0.031	0.046	0.062
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.028	0.048	0.061	0.065	0.061	0.048	0.028	-0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.086	-0.064	-0.043	-0.021	0.000	0.021	0.043	0.064	0.086
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.039	0.067	0.084	0.090	0.084	0.067	0.039	-0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.092	-0.069	-0.046	-0.023	0.000	0.023	0.046	0.069	0.092
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.001	0.042	0.072	0.091	0.097	0.091	0.072	0.042	-0.001
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació			
Barra	Combinació	Esforç	Posicions en la barra

	Tipus	Descripció		0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N3/N7	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació												
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N2/N8	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació												
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N1/N5	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per combinació											
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N4/N6	Acer laminat	0.8·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+0.8·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.1.3. Envolupants

Envolupants dels esforços en barres

Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N1/N6	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.204	-0.192	-0.181	-0.169	-0.158	-0.146	-0.134	-0.123	-0.111
		$N_{màx}$	-0.121	-0.114	-0.107	-0.100	-0.093	-0.086	-0.080	-0.073	-0.066
		$Vy_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$Vy_{màx}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vz_{mín}$	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		$Vz_{màx}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.018	-0.011	-0.004	0.001	0.006	0.010	0.014	0.018	0.022
		$My_{màx}$	-0.011	-0.007	-0.003	0.002	0.009	0.016	0.023	0.030	0.037
		$Mz_{mín}$	-0.012	-0.008	-0.003	0.001	0.004	0.006	0.009	0.012	0.014
		$Mz_{màx}$	-0.007	-0.005	-0.002	0.001	0.006	0.010	0.015	0.020	0.024

Envolupants dels esforços en barres

Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.060 m	0.061 m	0.238 m	0.417 m	0.595 m	0.773 m	0.952 m	1.130 m
N6/N9	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$N_{màx}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.055	-0.055	-0.053	-0.052	-0.051	-0.049	-0.048	-0.046
		$Vz_{màx}$	-0.033	-0.032	-0.032	-0.031	-0.030	-0.029	-0.028	-0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.021	-0.021	-0.011	-0.002	0.004	0.009	0.015	0.020
		$My_{màx}$	-0.013	-0.013	-0.007	-0.001	0.007	0.016	0.025	0.033
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres

Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.357 m	0.535 m	0.713 m	0.892 m	1.069 m	1.070 m
N9/N5	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$N_{màx}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.027	0.028	0.029	0.030	0.031	0.032	0.032	0.033
		$Vz_{màx}$	0.046	0.048	0.049	0.051	0.052	0.053	0.055	0.055
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.020	0.015	0.009	0.004	-0.002	-0.011	-0.021	-0.021
		$My_{màx}$	0.033	0.025	0.016	0.007	-0.001	-0.007	-0.013	-0.013
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres

Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N4/N5	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.204	-0.192	-0.181	-0.169	-0.158	-0.146	-0.134	-0.123	-0.111

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
		$N_{màx}$	-0.121	-0.114	-0.107	-0.100	-0.093	-0.086	-0.080	-0.073	-0.066
		$Vy_{mín}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{màx}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$Vz_{mín}$	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		$Vz_{màx}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.018	-0.011	-0.004	0.001	0.006	0.010	0.014	0.018	0.022
		$My_{màx}$	-0.011	-0.007	-0.003	0.002	0.009	0.016	0.023	0.030	0.037
		$Mz_{mín}$	0.007	0.005	0.002	-0.001	-0.006	-0.010	-0.015	-0.020	-0.024
		$Mz_{màx}$	0.012	0.008	0.003	-0.001	-0.004	-0.006	-0.009	-0.012	-0.014

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N3/N8	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.204	-0.192	-0.181	-0.169	-0.158	-0.146	-0.134	-0.123	-0.111
		$N_{màx}$	-0.121	-0.114	-0.107	-0.100	-0.093	-0.086	-0.080	-0.073	-0.066
		$Vy_{mín}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$Vy_{màx}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$Vz_{mín}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$Vz_{màx}$	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.011	0.007	0.003	-0.002	-0.009	-0.016	-0.023	-0.030	-0.037
		$My_{màx}$	0.018	0.011	0.004	-0.001	-0.006	-0.010	-0.014	-0.018	-0.022
		$Mz_{mín}$	0.007	0.005	0.002	-0.001	-0.006	-0.010	-0.015	-0.020	-0.024
		$Mz_{màx}$	0.012	0.008	0.003	-0.001	-0.004	-0.006	-0.009	-0.012	-0.014

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
N6/N7	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		$N_{màx}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.053	-0.040	-0.027	-0.013	0.000	0.008	0.016	0.024	0.032
		$Vz_{màx}$	-0.032	-0.024	-0.016	-0.008	0.000	0.013	0.027	0.040	0.053
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.034	-0.010	0.004	0.010	0.012	0.010	0.004	-0.010	-0.034
		$My_{màx}$	-0.020	-0.006	0.007	0.017	0.020	0.017	0.007	-0.006	-0.020
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
N5/N8	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		$N_{màx}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.057 m	0.570 m	1.083 m	1.597 m	2.110 m	2.623 m	3.136 m	3.650 m	4.163 m
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.053	-0.040	-0.027	-0.013	0.000	0.008	0.016	0.024	0.032
		$Vz_{màx}$	-0.032	-0.024	-0.016	-0.008	0.000	0.013	0.027	0.040	0.053
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.034	-0.010	0.004	0.010	0.012	0.010	0.004	-0.010	-0.034
		$My_{màx}$	-0.020	-0.006	0.007	0.017	0.020	0.017	0.007	-0.006	-0.020
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.060 m	0.061 m	0.238 m	0.417 m	0.595 m	0.773 m	0.952 m	1.130 m
N7/N10	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$N_{màx}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.055	-0.055	-0.053	-0.052	-0.051	-0.049	-0.048	-0.046
		$Vz_{màx}$	-0.033	-0.032	-0.032	-0.031	-0.030	-0.029	-0.028	-0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.021	-0.021	-0.011	-0.002	0.004	0.009	0.015	0.020
		$My_{màx}$	-0.013	-0.013	-0.007	-0.001	0.007	0.016	0.025	0.033
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.178 m	0.357 m	0.535 m	0.713 m	0.892 m	1.069 m	1.070 m
N10/N8	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$N_{màx}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.027	0.028	0.029	0.030	0.031	0.032	0.032	0.033
		$Vz_{màx}$	0.046	0.048	0.049	0.051	0.052	0.053	0.055	0.055
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.020	0.015	0.009	0.004	-0.002	-0.011	-0.021	-0.021
		$My_{màx}$	0.033	0.025	0.016	0.007	-0.001	-0.007	-0.013	-0.013
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
N2/N7	Acer laminat	$N_{mín}$	-0.204	-0.192	-0.181	-0.169	-0.158	-0.146	-0.134	-0.123	-0.111
		$N_{màx}$	-0.121	-0.114	-0.107	-0.100	-0.093	-0.086	-0.080	-0.073	-0.066
		$Vy_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.433 m	0.865 m	1.297 m	1.730 m	2.163 m	2.595 m	3.027 m	3.460 m
		$Vy_{màx}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Vz_{mín}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		$Vz_{màx}$	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.011	0.007	0.003	-0.002	-0.009	-0.016	-0.023	-0.030	-0.037
		$My_{màx}$	0.018	0.011	0.004	-0.001	-0.006	-0.010	-0.014	-0.018	-0.022
		$Mz_{mín}$	-0.012	-0.008	-0.003	0.001	0.004	0.006	0.009	0.012	0.014
		$Mz_{màx}$	-0.007	-0.005	-0.002	0.001	0.006	0.010	0.015	0.020	0.024

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N4/N8	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N3/N5	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N1/N7	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
		$Vz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.075 m	0.742 m	1.408 m	2.075 m	2.741 m	3.408 m	4.074 m	4.741 m	5.408 m
N2/N6	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.527 m	1.055 m	1.583 m	2.110 m	2.637 m	3.165 m	3.692 m	4.220 m
N9/N10	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.092	-0.069	-0.046	-0.023	0.000	0.014	0.027	0.041	0.055
		$Vz_{màx}$	-0.055	-0.041	-0.027	-0.014	0.000	0.023	0.046	0.069	0.092
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.001	0.025	0.043	0.054	0.057	0.054	0.043	0.025	-0.001
		$My_{màx}$	0.000	0.042	0.072	0.091	0.097	0.091	0.072	0.042	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N3/N7	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N2/N8	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N1/N5	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
N4/N6	Acer laminat	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.515 m	1.030 m	1.544 m	2.059 m	2.574 m	3.089 m	3.603 m	4.118 m
		$My_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.2. Resistència

Referències:

N: Esforç axial (t)
Vy: Esforç tallant segons l'eix local Y de la barra. (t)
Vz: Esforç tallant segons l'eix local Z de la barra. (t)
Mt: Moment torçor (t·m)
My: Moment flector en el pla 'XZ' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Moment flector en el pla 'XY' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Z' de la barra). (t·m)

Es esforços indicats són els corresponents a la combinació pèssima, és dir, aquella que demana la màxima resistència de la secció.

Origen dels esforços pèssims:

- G: Només gravitatòries
- GV: Gravitatòries + vent
- GS: Gravitatòries + sisme
- GVS: Gravitatòries + vent + sisme

η: Aprofitament de la resistència. La barra compleix amb les condicions de resistència de la norma si es compleix que $\eta \leq 100$ %.

Comprovació de resistència										
Barra	η (%)	Posició (m)	Esforços pèssims						Origen	Estat
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N6	2.39	3.460	-0.111	-0.010	-0.016	0.000	0.037	0.024	G	Compleix
N6/N9	5.37	1.130	-0.010	0.000	-0.046	0.000	0.033	0.000	G	Compleix
N9/N5	5.37	0.000	-0.010	0.000	0.046	0.000	0.033	0.000	G	Compleix
N4/N5	2.39	3.460	-0.111	0.010	-0.016	0.000	0.037	-0.024	G	Compleix
N3/N8	2.39	3.460	-0.111	0.010	0.016	0.000	-0.037	-0.024	G	Compleix
N6/N7	5.66	0.057	-0.016	0.000	-0.053	0.000	-0.034	0.000	G	Compleix
N5/N8	5.66	0.057	-0.016	0.000	-0.053	0.000	-0.034	0.000	G	Compleix
N7/N10	5.37	1.130	-0.010	0.000	-0.046	0.000	0.033	0.000	G	Compleix
N10/N8	5.37	0.000	-0.010	0.000	0.046	0.000	0.033	0.000	G	Compleix
N2/N7	2.39	3.460	-0.111	-0.010	0.016	0.000	-0.037	0.024	G	Compleix
N4/N8	0.00	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Compleix
N3/N5	0.00	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Compleix
N1/N7	0.00	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Compleix
N2/N6	0.00	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Compleix
N9/N10	15.62	2.110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097	0.000	G	Compleix

Comprovació de resistència										
Barra	η (%)	Posició (m)	Esforços pèssims						Origen	Estat
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N3/N7	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Compleix
N2/N8	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Compleix
N1/N5	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Compleix
N4/N6	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Compleix

2.2.2.3. Fletxes

Referències:

Pos.: Valor de la coordenada sobre l'eix 'X' local del grup de fletxa en el punt on es produeix el valor pèssim de la fletxa.
L.: Distància entre dos punts de tall consecutius de la deformada amb la recta que uneix els nusos extrems del grup de fletxa.

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N1/N6	2.379 2.379	0.16 L/(>1000)	2.379 2.379	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N6/N5	1.070 1.070	0.00 L/(>1000)	1.070 1.070	0.41 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N4/N5	2.379 2.379	0.16 L/(>1000)	2.379 2.379	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N3/N8	2.379 2.379	0.16 L/(>1000)	2.379 2.379	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N6/N7	2.053 2.053	0.00 L/(>1000)	2.053 2.053	1.04 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N5/N8	2.053 2.053	0.00 L/(>1000)	2.053 2.053	1.04 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N7/N8	1.070 1.070	0.00 L/(>1000)	1.070 1.070	0.41 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N2/N7	2.379 2.379	0.16 L/(>1000)	2.379 2.379	0.09 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N4/N8	4.666 -	0.00 L/(>1000)	4.666 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N3/N5	3.333 -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N1/N7	4.666 -	0.00 L/(>1000)	3.999 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N2/N6	3.333 -	0.00 L/(>1000)	2.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N9/N10	2.110 -	0.00 L/(>1000)	2.110 2.110	7.78 L/542.6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N3/N7	3.861 -	0.00 L/(>1000)	3.603 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N2/N8	3.861	0.00	3.089	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N1/N5	2.317 -	0.00 L/(>1000)	3.346 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N4/N6	3.861 -	0.00 L/(>1000)	3.861 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)

2.2.2.4. Comprovacions E.L.U. (Resumit)

Barres	COMPROVACIONS (CODI ESTRUCTURAL)														Estat
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	x: 3.46 m η = 1.2	x: 3.46 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.46 m η = 2.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 2.4**
N6/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 1.13 m η = 5.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.06 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 1.13 m η = 5.4	η < 0.1	η = 1.6	x: 0.06 m η = 1.0	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 5.4**
N9/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 0 m η = 5.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 1.07 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 5.4	η < 0.1	η = 1.6	x: 1.07 m η = 1.0	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 5.4**
N4/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	x: 3.46 m η = 1.2	x: 3.46 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.46 m η = 2.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 2.4**
N3/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	x: 3.46 m η = 1.2	x: 3.46 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.46 m η = 2.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 2.4**
N6/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 0.057 m η = 5.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.057 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.057 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0.057 m η = 5.7	x: 0.057 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 5.7**
N5/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 0.057 m η = 5.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.057 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.057 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0.057 m η = 5.7	x: 0.057 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 5.7**
N7/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 1.13 m η = 5.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0.06 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 1.13 m η = 5.4	η < 0.1	η = 1.6	x: 0.06 m η = 1.0	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 5.4**
N10/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 0 m η = 5.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 1.07 m η = 1.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 5.4	η < 0.1	η = 1.6	x: 1.07 m η = 1.0	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 5.4**
N2/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	x: 3.46 m η = 1.2	x: 3.46 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.46 m η = 2.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 2.4**
N9/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 2.11 m η = 15.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX** **η = 15.6**

Barres	COMPROVACIONS (CODI ESTRUCTURAL)													Estat
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N4/N8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**NO PROCEDEIX**
N3/N5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**NO PROCEDEIX**
N1/N7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**NO PROCEDEIX**
N2/N6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**NO PROCEDEIX**
N3/N7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**NO PROCEDEIX**
N2/N8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**NO PROCEDEIX**
N1/N5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**NO PROCEDEIX**
N4/N6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**NO PROCEDEIX**

Notació:
- *λ_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida*
- *N_t: Resistència a tracció*
- *N_c: Resistència a compressió*
- *M_Y: Resistència a flexió eix Y*
- *M_Z: Resistència a flexió eix Z*
- *V_Z: Resistència a tall Z*
- *V_Y: Resistència a tall Y*
- *M_YV_Z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats*
- *M_ZV_Y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats*
- *NM_YM_Z: Resistència a flexió i axial combinats*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats*
- *M_t: Resistència a torsió*
- *M_tV_Z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats*
- *M_tV_Y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats*
- *x: Distància a l'origen de la barra*
- *η: Coeficient d'aprofitament (%)*
- *N.P.: No procedeix*

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
- *(1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.*
- *(2) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.*
- *(3) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*
- *(4) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.*
- *(5) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.*
- *(6) No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.*
- *(7) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.*
- *(8) No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*
- *(9) No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*

3. FONAMENTACIÓ

3.1. Elements de fonamentació aïllats

3.1.1. Descripció

Referències	Geometria	Armat
N2, N3, N1 i N4	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 35 cm Ample inicial Y: 35 cm Ample final X: 35 cm Ample final Y: 35 cm Ample sabata X: 70 cm Ample sabata Y: 70 cm Cantell: 40 cm	X: 4Ø12c/17 Y: 4Ø12c/17

3.1.2. Amidament

Referències: N2, N3, N1 i N4		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nom d'armat		Ø12	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m) Pes (kg)	4x0.84 4x0.75	3.36 2.98
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m) Pes (kg)	4x0.84 4x0.75	3.36 2.98
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	6.72 5.96	 5.96
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	7.39 6.56	 6.56

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Formigó (m³)	
Element	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Neteja
Referències: N2, N3, N1 i N4	4x6.56	4x0.20	4x0.05
Totals	26.24	0.78	0.20

3.1.3. Comprovació

Referència: N2
Dimensions: 70 x 70 x 40
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17

Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.13 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 0.184 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 1258.4 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 808.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 0.99 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
- N2:	Mínim: 30 cm Calculat: 34 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0016	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0016	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	

Referència: N2 Dimensions: 70 x 70 x 40 Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.00 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.00 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		

Referència: N3 Dimensions: 70 x 70 x 40 Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.13 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 0.184 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 1258.4 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 808.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		

Referència: N3
Dimensions: 70 x 70 x 40
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17

Comprovació	Valors	Estat
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 0.99 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - N3:	Mínim: 30 cm Calculat: 34 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0016 Calculat: 0.0016	 Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 17 cm Calculat: 17 cm	 Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 10 cm Calculat: 17 cm Calculat: 17 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	 Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 12 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		

Referència: N3 Dimensions: 70 x 70 x 40 Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
- Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.00 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.00 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		
Referència: N1 Dimensions: 70 x 70 x 40 Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.13 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 0.184 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 1258.4 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 808.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 0.99 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - N1:	Mínim: 30 cm Calculat: 34 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0016	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0016	Compleix

Referència: N1 Dimensions: 70 x 70 x 40 Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 17 cm Calculat: 17 cm	 Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 10 cm Calculat: 17 cm Calculat: 17 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	 Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 12 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.00 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.00 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t		

Referència: N4 Dimensions: 70 x 70 x 40 Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió màxima en situacions persistents:	 Màxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.13 kp/cm² Màxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 0.184 kp/cm²	 Compleix Compleix

Referència: N4
Dimensions: 70 x 70 x 40
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17

Comprovació	Valors	Estat
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 1258.4 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 808.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 0.00 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 0.99 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
- N4:	Mínim: 30 cm Calculat: 34 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0016	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0016	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 17 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 17 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: N4
Dimensions: 70 x 70 x 40
Armats: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17

Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Informació addicional:
- Sabata de tipus rígid
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.00
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.00
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 t
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 t

V. ESPECIFICACIONES

Cahors

Certificado de Empresa AENOR 1990/0035/ER/01

FICHA TECNICA

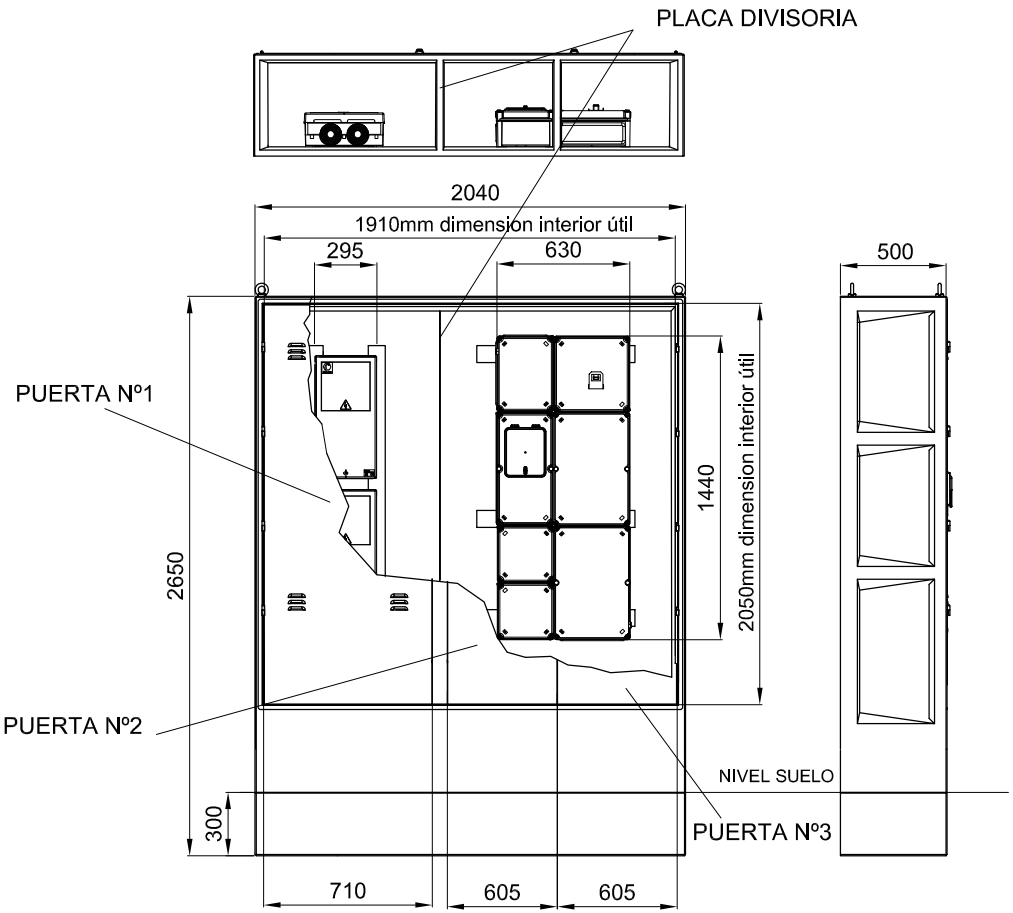
ARMARIO ZCS+CGP+TMF10 SEPARADOR

FT Nº: 10456

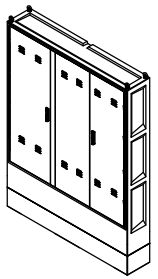
Revisión: 00

Fecha: 03.11.2016

REFERENCIA CAHORS: 0926696-3P



VISTA 3D



CARACTERISTICAS:

- Composición GRC según UNE-EN 1169.
- Estructura monobloque hormigón reforzado con fibra de vidrio.
- Resistencia flexión GRC 8 N/mm² según UNE-EN 1170-4.
- Tipo de cemento: CEM i 52.5 R.
- Cierre de palanca, con bombín tipo JIS para la puerta nº1 y 3.
- Agujero de ø150mm en placa divisoria para el paso de cables.
- Peso: 938Kg.

NORMAS:

- UNE-EN 60439
- UNE-EN 20324
- UNE-EN 50102
- REBT ITC BT 16
- DIRECTIVA CE

UTILIZACION:

- Armario prefabricado monobloque con puerta metálica, con capacidad para albergar un TMF 10 hasta 160A + CGP y caja de seccionamiento.
- Con placa divisoria entre los dos compartimientos.

Informe del cliente
Vectios POWER TM
IPJ0720 - Montaje CR

Proyecto
PAVELLO MIRALCAMP

Selección
IPJ

Rooftop refrigerada por aire Flujo transversal Free cooling con 3 compuertas retorno inferior ventilador plug-fan EC y recuperación activa del caudal de aire de extracción a través de un circuito frigorífico termodinámico

Eficacia estacional

Aplicaciones permitidas para la marca CE	
SEER | ηs frío | Clase energética	3.99 | 156% | B
SCOP | ηs calor | Clase energética	3.3 | 129% | B

Los valores SEER/SCOP se calculan para cada tecnología de ventilador exterior.

Condiciones de funcionamiento

Modo		**Refrigeración**	**Calefacción**
Condiciones ambientales interiores (temp./hum. rel.)	°C/%	27 / 50	20 / 50
Condiciones exteriores (temp./hum. rel.)	°C/%	35 / 40	6 / 90
Caudal de aire de impulsión	m3/h	21000	
Caudal de aire de retorno	m3/h	21000	
Caudal de aire nuevo	m3/h	7517	
Porcentaje de aire nuevo	%	35.7952380952381	
Presión disponible (impulsión)	Pa	196	
Presión disponible (retorno)	Pa	150	
Condiciones de mezcla (temp./hum. rel.)	ºC/%	29.87 / 46.3	15 / 61.7
Salida del evaporador/condensador (temp./hum. rel.)	ºC/%	10.8 / 100	42.7 / 12
Impulsión (temp./hum. rel.)	ºC/%	11.0 / 99	42.9 / 12
Altitud	m	0	

Información acerca de la unidad

Categoría PED (PED 2014/68/UE)	III
Tipo de refrigerante/GWP	R454B/466
Refrigerante en kg/tCO2Equ	40.8/19.0128
Número de circuito(s) frigorífico(s)	2+1
Número de compresores	5
Control de capacidad	100-80-60-40-20-0 %

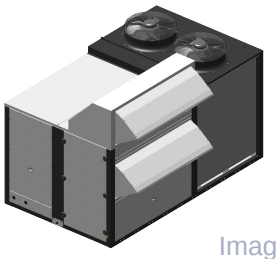


Imagen no contractual

Rendimiento

Modo		**Refrigeración**	**Calefacción**
Potencia bruta	kW	192	197
Potencia sensible bruta	kW	131	197
Potencia total suministrada	kW	191	198
Potencia sensible suministrada	kW	130	198
Potencia absorbida del compresor	kW	58.2	54.6
Potencia absorbida (compresores + ventiladores)	kW	69.1	65.5
Capacidad debida a la recuperación activa.	kW	35.21	40.02
Compresor para recuperación activa	kW	10.43	7.69
Capacidad neta	kW	191	198
EER bruto del compresor	kW/kW	3.3	-
COP bruto del compresor	kW/kW	-	3.6
EER neto	kW/kW	2.84	-
COP neto	kW/kW	-	3.12
Nivel de potencia acústica (LwA) radiada	dB(A)	88	
Nivel de presión acústica radiada (LpA)	dB(A)	56 (en 10m)	
Nivel acústico de vaciado (LwA)	dB(A)	80.4	
Nivel acústico de entrada (LwA)	dB(A)	75.7	

Documentación

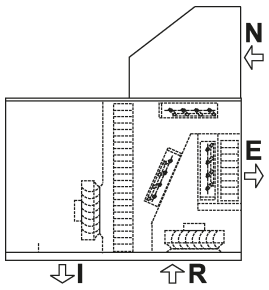
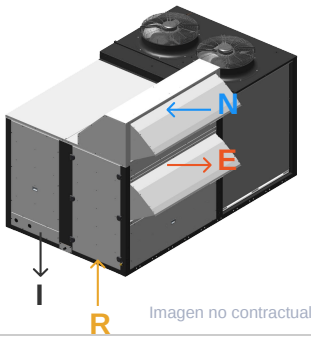
	PSD (.pdf)
	Plano de dimensiones (.dwg)
	Revit (.pdf)
	Revit RFA (.rfa)

CIAT participates in the ECP program for Rooftop.
La unidad seleccionada con las opciones elegidas queda fuera del ámbito del programa de certificación para Rooftop (RT), pero está clasificada de acuerdo con las Normas Técnicas de Certificación para RT.
Check ongoing validity of certificate: www.eurovent-certification.com

IPJ_	0720	A	3	G	CR	AA	000	0	L	O	A	0	A00	0A00	0000	0	0	T1A0	T0	P00	0M0	C100	000N	0000	00

IPJ_0720A3GCRAA0000LOA0A000A00 000000T1A0T0P000M0C100000N0000 00

Montaje seleccionado

Retorno - vaciado **I / S Descarga** **R = Retorno** **Extracción de aire** **N / F = Aire fresco**	**C (Cross flow)** **CR: (Cross flow)** **Dirección del aire 0: Impulsión inferior y retorno inferior**	 Imagen no contractual	 Imagen no contractual

Ventilador de impulsión

Tecnología		Ventilador plug-fan EC
Número y tipo		3*R3G500PA2806 (*)
Material del ventilador		Aluminium
Potencia total de los motores	kW	9.3
Potencia absorbida total del ventilador	kW	3.6
Velocidad de rotación	rpm	1315
Presión máxima disponible	Pa	789
Presión disponible en impulsión	Pa	196
Caudal de aire de impulsión	m3/h	21000
SFP	kW/(m3/s)	0.6172

(*) Or equivalent fan model.

Ventilador de retorno

Tecnología		Ventilador plug-fan EC de retorno electrónico
Número y tipo		3*R3G500RA2866 (*)
Material del ventilador		Polypropylene (PP) (**)
Potencia total de los motores	kW	9.15
Potencia absorbida total del ventilador	kW	2.38
Velocidad de rotación	rpm	1150
Presión máxima disponible	Pa	986
Presión de retorno disponible	Pa	150
Caudal de aire de retorno	m3/h	21000
SFP	kW/(m3/s)	0.4075

(*) O modelo equivalente de ventilador

(**) O modelo equivalente de ventilador metálico

Datos eléctricos

Tensión de la unidad	V / Ph / Hz	400 V/trifásico + N/50 Hz
Intensidad de arranque	A	341
Corriente para la selección de cables (excluyendo resistencias eléctricas)	A	165
Intensidad de cortocircuito	kA	15

Ventilador exterior

Circuito		Ventiladores axiales exteriores de 2 velocidades con acoplamiento directo al motor
Número de ventiladores		2
Potencia absorbida total de los ventiladores (refrigeración)	kW	4.96
Potencia absorbida total de los ventiladores (calefacción)	kW	4.96
Velocidad de rotación	rpm	885

Dimensiones

Longitud		mm	4224
Ancho		mm	2257
Altura		mm	2555
Peso (vacío)	Unidad	kg	2195.9
	Peso total (vacío)	kg	2195.9
Peso total (operación)		kg	2195.9

Peso con todas las opciones seleccionadas incluidas (a +/-10 %).

Informe del cliente
Vectios$^{POWER\ TM}$
IPJ0720 - Montaje CR

Proyecto
PAVELLO MIRALCAMP

Selección
IPJ

Configuración

Designación	Cantidad
Vectios$^{POWER\ TM}$ IPJ0720 - Montaje CR R-454B	1
Ventilador de rueda libre de impulsión EC electrónico	1
Ventilador plug-fan EC de retorno electrónico	1
400 V/trifásico + N/50 Hz	1
Aluminio - Aluminio	1
Doble fase de filtros opacimétricos plegados	1
Ventiladores axiales exteriores de 2 velocidades de acoplamiento directo al motor	1
Presostato diferencial para detectar filtros obstruidos	1
Soportes antivibratorios de goma	1
1 sensor temp. RS485	1
Sensor de calidad del aire para el ambiente	1
Free cooling térmico	1
Configuración de la unidad: independiente	1
Terminal VecticGD instalado en el cuadro eléctrico	1
Medidor de energía eléctrica y potencia frigorífica/calorífica	1
Impulsión inferior y retorno inferior	1

Según nuestras condiciones generales de venta en su poder.
Validez de los precios: 1 mes.
Como parte de nuestra política de mejora continua, nos reservamos el derecho de realizar las modificaciones técnicas que consideremos necesarias sin previo aviso.

CIAT participates in the ECP program for Rooftop.
La unidad seleccionada con las opciones elegidas queda fuera del ámbito del programa de certificación para Rooftop (RT), pero está clasificada de acuerdo con las Normas Técnicas de Certificación para RT.
Check ongoing validity of certificate: www.eurovent-certification.com

Características técnicas
○ Bomba de calor aire-aire reversible compacta rooftop.
○ Refrigerante R-454B con el menor impacto medioambiental (potencial de destrucción de la capa de ozono = 0, potencial de calentamiento atmosférico = 466). R-454B es una elección segura de refrigerante para tejados, clasificado como A2L (baja inflamabilidad: sin explosión en caso de ignición). Como dispositivo de seguridad, la unidad integra un detector de fugas de refrigerante de alto rendimiento, con infrarrojos en lugar de tecnología de semiconductores, sin necesidad de calibración (autocalibración), una respuesta muy rápida y una prolongada vida útil. Además, deben considerarse los requisitos de seguridad específicos para el transporte, la instalación, el funcionamiento y la revisión debido a la clasificación como A2L.
○ Eco-Design 2021 cumple con el Reglamento (UE) n ° 2281/2016.
○ Fabricación según las normas ISO9001, ISO14001, OSHAS 18001. Cumplir con la regulación europea CE / UE.
○ Estructura fabricada en acero galvanizado. Paneles y registros en aluminio. La mayoría de las piezas protegidas con pintura de poliéster acabadas en dos colores: blanco, RAL 7035 y gris grafito, RAL 7024.
○ Paneles de acceso rápido y manejables para acceder fácilmente a todos los componentes con un servicio normal: cuadro eléctrico, compresores, ventiladores, filtros, etc.
○ La tapa con los motoventiladores puede elevarse para aumentar la accesibilidad al interior de la sección externa.
○ Aislamiento térmico y acústico en registros y paneles de doble pared con clasificación frente al fuego (M1)
○ Compresores de tipo hermético scroll en diseño en tándem que mejora la gestión de las etapas y las eficiencias con carga parcial, montados sobre soportes antivibratorios
○ Válvula de expansión electrónica
○ Ventiladores plug-fan EC de alta eficiencia de acoplamiento directo con velocidad variable y sensor de presión diferencia para la regulación del caudal de aire. Medición precisa del caudal de aire y ajuste automático de dicho caudal con independencia del grado de obstrucción de los filtros.
○ Bandeja aislada de evacuación de condensados en descenso en pendiente hacia la corriente. Esta bandeja es extraíble para facilitar la limpieza (0420 -> 0720)
○ Relés de fase para equilibrio de fase y sentido de rotación de compresores
○ Cuadro eléctrico totalmente cableado y con identificación de componentes, aislado para evitar la condensación y con ventilación forzada. IP54. Protección magnetotérmica incluida para compresores y ventiladores.
○ Control de fugas de refrigerante (con alarma de baja presión). Detector de fugas de refrigerante (en ppm) disponible de forma opcional, véase la lista de opciones para verificar si está seleccionado.
○ Regulación electrónica VECTIC Dedicado a optimizar el rendimiento en condiciones con carga parcial, aumenta la eficiencia estacional y los límites de funcionamiento en todas las estaciones. Selección del modo de funcionamiento y los puntos de consigna, gestión de las temporizaciones de los compresores, gestión inteligente del desescarche (unidades con bomba de calor), funcionamiento en todas las estaciones mediante el control de la presión de evaporación y la condensación, compensación del punto de consigna basada en la temperatura exterior, control de la temperatura del aire de admisión, diagnóstico de fallos y alarma general, etc. Programación horaria y semanal (posibilidad de 3 puntos de consigna, también para el caudal de aire). Visualización de los valores medidos por los sensores. La placa de control integra 2 puertos de comunicación de estándar que permiten la conexión con un sistema de gestión técnica centralizada. Un puerto BMS para protocolo Modbus RTU y un puerto Ethernet para protocolo Modbus TCP/IP. También es posible (sin necesidad de tarjetas de comunicación adicionales) acceder a través de la web a una interfaz en la que se incluyen los sinópticos de aire y circuito refrigerante, la visualización de las principales variables y parámetros, la simulación del terminal PGD1, la visualización de alarmas y otras funcionalidades

Detalles adicionales para la selección específica.
○ Gama: IPJ.
○ Tamaño de la unidad,: 0720.
○ Versión de la serie: A.
○ Potencia eléctrica: 400 V/trifásico + N/50 Hz.
○ Tipo de refrigerante: R454B.
○ Equipo seleccionado: CR. Cross flow. Free-cooling with 3 dampers, lower return EC plug fan and active recovery of extraction airflow through a thermodynamic frigorific circuit
○ Revestimiento de la batería: Aluminio - Aluminio.
○ Presión del ventilador de impulsión: Low.
○ Infiltración de aire: Doble fase de filtros opacimétricos plegados (M6+F7). Sistema dual de cierre en el panel de acceso a los filtros. Clasificación de los filtros según la norma ISO 16890: • F7 → ISO ePM1 60 % • F9 → ISO ePM1 90 % Los filtros suministrados de fábrica pueden sustituirse in situ por otros tipos de filtros con diferente grosor si el ventilador seleccionado dispone de suficiente presión para la nueva combinación de filtro.
○ Tecnología del ventilador exterior: Ventiladores axiales exteriores de 2 velocidades de acoplamiento directo al motor. Motor estanco de clase F, con grado de protección IP54 y protección térmica interna. Hélices equilibradas dinámicamente y rejilla de protección externa.
○ Unidad interior: Presostato diferencial para detectar filtros obstruidos. Opción recomendada que facilita el mantenimiento. El presostato está instalado en el cuadro eléctrico. La lectura de la presión se lleva a cabo con dos entradas en el caudal de aire, comparando la presión del aire introducido en el filtro (positiva) con la presión del aire de impulsión de la presión del aire introducido en el filtro en el otro lado de la batería (negativa).La regulación electrónica permite seleccionar los ajustes para la alarma de filtro sucio: solo indicación (opción predeterminada) o parada de la unidad. Reinicio manual. El valor ajustado del presostato para la señal de alarma se configura en fábrica en función de los filtros seleccionados para la unidad.
○ Opción: Soportes antivibratorios de goma.
○ Sensor ambiental: 1 sensor temp. RS485. Debe instalarse un sensor con comunicación RS485 a más de 30 metros de la rooftop.
○ Sensores de confort: Sensor de calidad del aire para el ambiente. Ventilación controlada por la demanda basada en la calidad del aire interior (niveles de CO2). Esta opción permite ahorrar energía gracias a una ventilación basada en la ocupación en lugar de un valor fijo basado en la ocupación máxima.
○ Free cooling: Free cooling térmico. El free cooling permite optimizar el uso de las condiciones del aire exterior cuando estas son más favorables que las condiciones del aire de retorno. Esto permite reducir la potencia frigorífica. El porcentaje de aire exterior puede oscilar entre el 0 % y el 100 %. El free cooling térmico compara las temperaturas interior y exterior. Una función adicional que contribuye a mejorar la gestión energética es el free cooling nocturno. Esta función permite deshabilitar los compresores en verano con la programación; la unidad funciona ofreciendo free cooling nocturno, cuando las condiciones exteriores son favorables. Así la demanda de refrigeración puede disminuir de manera significativa a primera hora del día.
○ Configuración de la unidad: independiente.
○ Terminal: Terminal VecticGD instalado en el cuadro eléctrico. El terminal VecticGD ofrece una explicación detallada del control. Se utiliza para: efectuar la programación inicial de la unidad, modificar los parámetros de funcionamiento, encender y apagar la unidad, seleccionar el modo de funcionamiento y ajustar los puntos de consigna, mostrar las variables controladas y los valores medidos por los sensores y mostrar las alarmas en curso y su registro histórico.
○ Medidor de energía eléctrica y potencia frigorífica/calorífica. Monitorización del consumo de potencia de la instalación.Además, la unidad puede calcular las potencias de calefacción y refrigeración y monitorizar los valores EER/COP.
○ Ventilador de retorno: Nominal.
○ Caudal de aire seleccionado: Impulsión inferior y retorno inferior.

Puntos de operación de enfriamiento adicionales				
Condiciones exteriores	ºC / %	35 / 40	32 / 40	30 / 40
Potencia bruta	kW	192.19	190.03	189.52
Potencia absorbida (compresores + ventiladores)	kW	69.12	65.54	63.25
EER neto	kW/kW	2.84	2.96	3.06

Puntos de operación de calefacción adicionales				
Condiciones exteriores	ºC / %	6 / 90	0 / 90	-5 / 90
Potencia bruta	kW	196.55	178.36	160.17
Potencia absorbida (compresores + ventiladores)	kW	65.53	59.02	53.87
EER neto	kW/kW	3.12	3.15	3.12

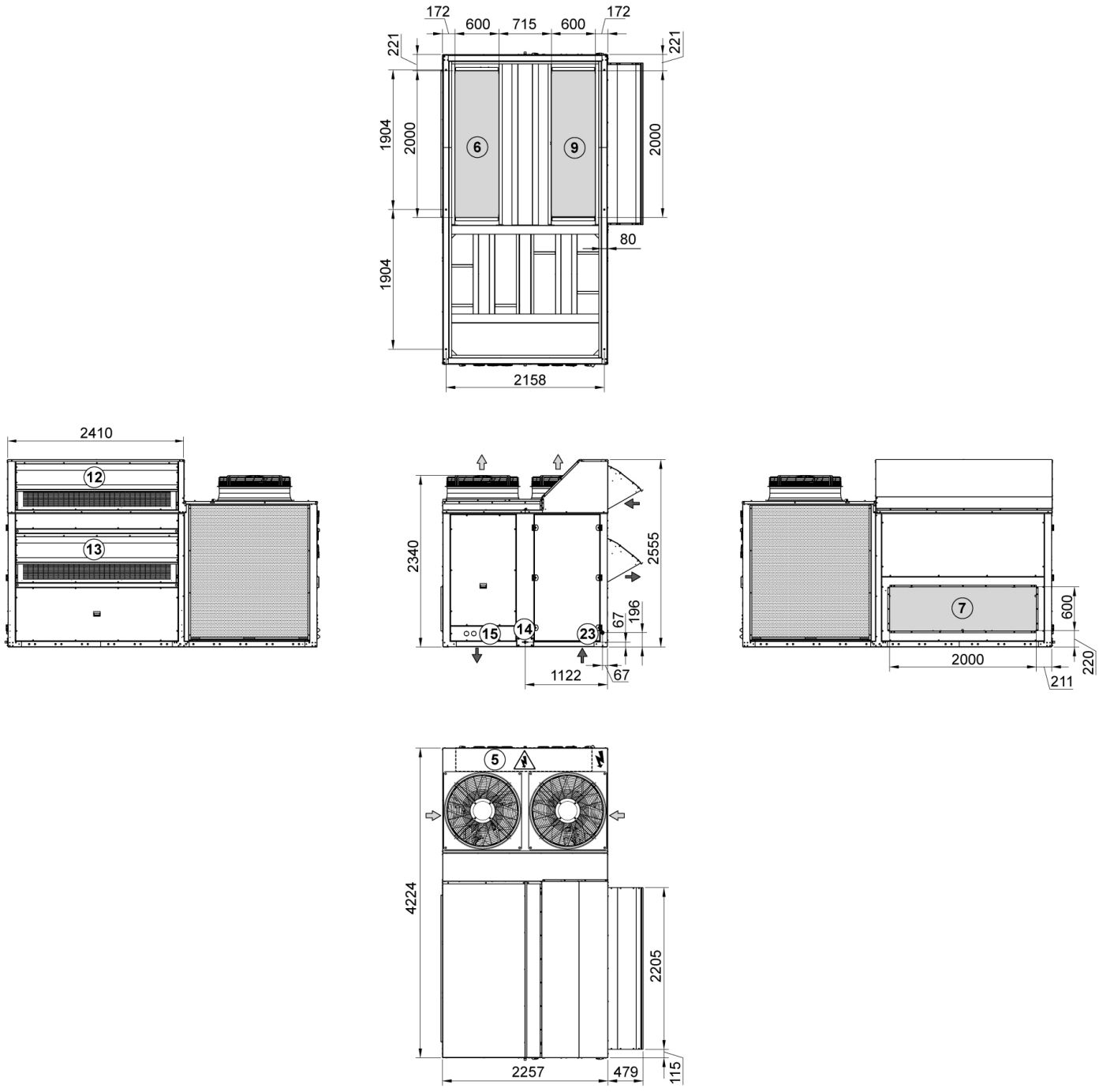
Nivel de sonido acústico irradiado

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Potencia acústica global db(A)	Presión acústica global db(A)
Radiada	67	74	80	83	83	81	77	72	88	56

Presión acústica media estimada a 10 distancia en metros sobre una superficie reflectante en un entorno de campo libre

Nivel de potencia acústica de sonido conducido

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Potencia acústica global db(A)
Impulsión	69	74	73	73	74	73	75	63	80
Retorno	73	72	74	74	70	68	64	56	76



Dibujo de la unidad

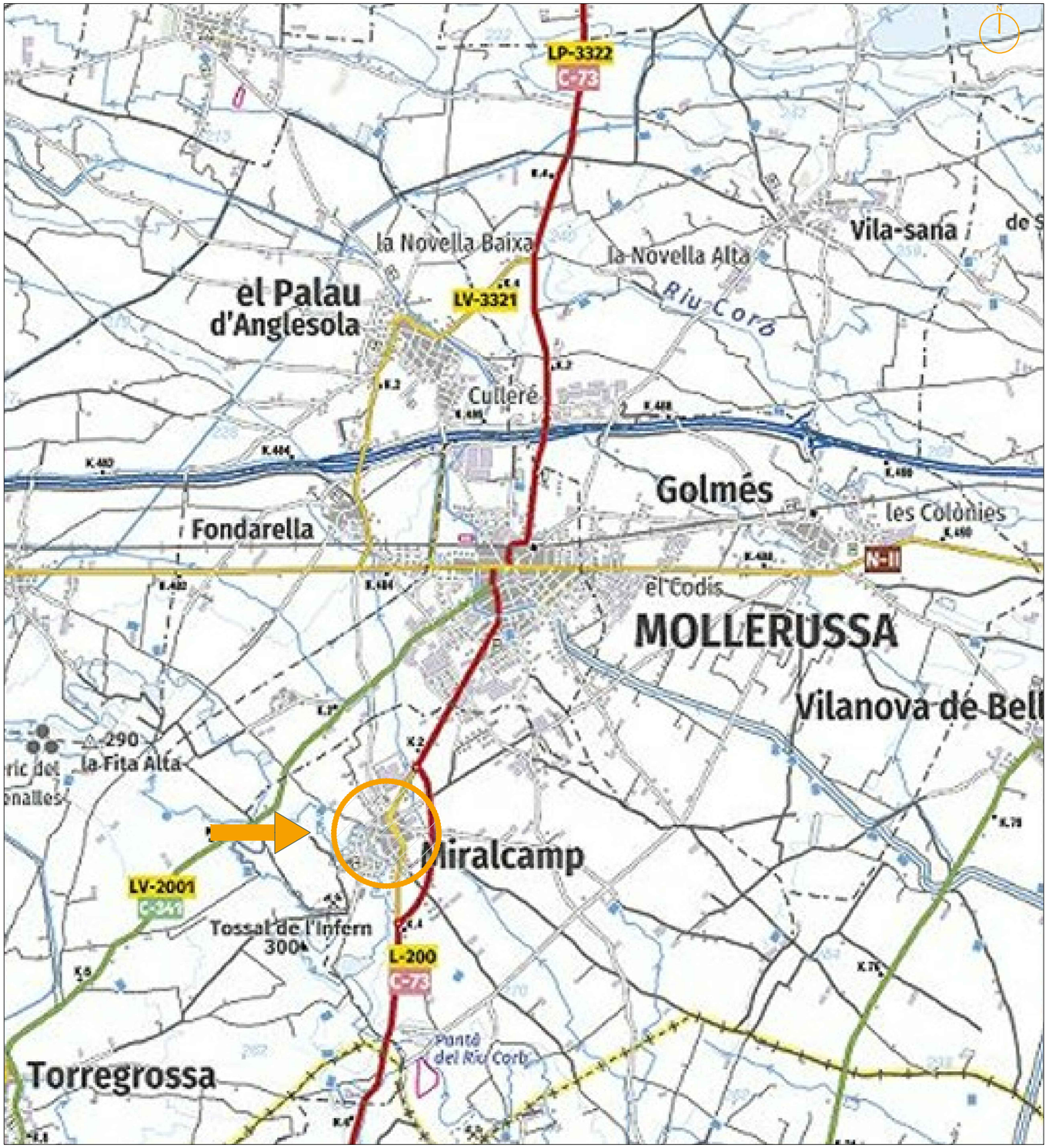
	ENGLISH	FRANÇAIS	ESPAÑOL
1	Outdoor air flow	Circulation air extérieur	Circulación aire exterior
2	Standard indoor air flow	Circulation air intérieur standard	Circulación aire interior estándar
3	Electrical cabinet	Armoire électrique	Cuadro eléctrico
4	Electric power supply	Alimentation électrique	Acometida eléctrica
5	Door switch	Interrupteur de porte	Interruptor de puerta
6	Lower air supply	Soufflage d'air dessous	Impulsión de aire inferior
7	Lateral air supply	Soufflage d'air latéral	Impulsión de aire lateral
8	Upper air supply	Soufflage d'air dessus	Impulsión de aire superior
9	Lower air return	Reprise d'air dessous	Retorno de aire inferior
10	Lateral air return	Reprise d'air latéral	Retorno de aire lateral
11	Upper air return	Reprise d'air dessus	Retorno de aire superior
12	Fresh air intake	Entrée d'air neuf	Entrada aire nuevo
13	Air extraction	Extraction d'air	Extracción de aire
14	Condensate drain 3/4"M	Évacuation condensats 3/4"M	Evacuación condensados 3/4"M
15	Optional HWC connections	Raccordements BEC en option	Conexiones BAC opcional
16	Wheel condensate drain 3/4"M	Évac. condensats roue 3/4"M	Evac. condensados rueda 3/4"M
23	Recov. circ. condensate drain 1/2"M (CR & CT assemblies)	Évac. condensats circ. récup. 1/2"M (montages CR et CT)	Evac. condensados circ. recup. 1/2"M (montajes CR y CT)
	Anti-vibration anchoring: rivet nut M12	Fixations plots antivibratiles : écrou à sertir M12	Anclajes para antivibratorios: tuerca remache M12
	Dimensions in millimeters	Dimensions en millimètres	Dimensiones en milímetros

	PORTUGUÊS	TÜRKÇE	РУССКИЙ
1	Circulação de ar exterior	Dış hava sirkülasyonu	Внешний теплообменник, циркуляция воздуха
2	Circulação de ar interior padrão	Standart iç hava sirkülasyonu	Внутренний теплообменник, стандартная циркуляция воздуха
3	Painel elétrico	Elektrik kabini	Блок электрических подключений
4	Fonte de alimentação elétrica	Elektrik güç kaynağı	Электропитание
5	Interruptor na porta	Kapı svici	Дверной блокировочный выключатель
6	Abastecimento de ar inferior	Düşük hava beslemesi	Подача приточного воздуха снизу
7	Abastecimento de ar lateral	Yanal hava beslemesi	Подача приточного воздуха сбоку
8	Abastecimento de ar superior	Yukarıdaki hava beslemesi	Подача приточного воздуха сверху
9	Retorno de ar inferior	Alt hava geri dönüşü	Всасывание рециркуляционного воздуха снизу
10	Retorno de ar lateral	Yanal hava geri dönüşü	Всасывание рециркуляционного воздуха сбоку
11	Retorno de ar superior	Yukaridaki hava geri dönüşü	Всасывание рециркуляционного воздуха сверху
12	Entrada de ar puro	Temiz hava girişi	Вход наружного воздуха
13	Saída de ar de exaustão	Egzoz hava çıkışı	Выход удаляемого воздуха
14	Saída de condensado 3/4"M	Yoğuşma çıkışı 3/4"M	Выход конденсата 3/4"M
15	Ligações SAQ (opção)	HWC bağlantıları (opsiyon)	Соединения В.В. (опция)
16	Saída de condensado da roda 3/4"M	Tekerlek yoğuşma çıkışı 3/4"M	Выход конденсата рекуператора 3/4"M
23	Saída condensado circ. recup. 1/2"M (montagens CR e CT)	Geri kazanım devresi yoğuşma çıkışı 1/2"M (CR ve CT montajları)	Выход конденсата из рекуператора 1/2"M (компоновки CR и CT)
	Ancoragem antivibrações: porca de rebite M12	Titreşim önleyici bağlantı: perçin somunu M12	Крепление для защиты от вибрации: заклепочная гайка M12
	Dimensões em milímetros	Milimetre boyutları	Размеры в ММ

Leyenda de la unidad

VI. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

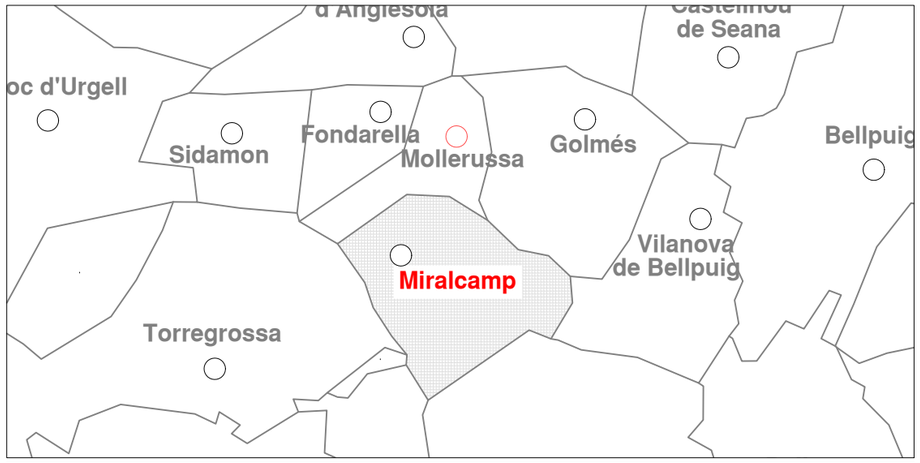
LISTADO DE PLANOS		
NÚM. PLANO	**PLANO**	**ESCALA A3**
DG-01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	S/E
DG-02	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	S/E
DG-03	PLANTA SEMISÓTANO. ÀMBITO DE ACTUACIÓN	1/100
DG-04	PLANTA BAJA. ÀMBITO DE ACTUACIÓN	1/150
DG-05	INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. CONDUCTOS	1/100
DG-06	INSTALACIONES. PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. CONDUCTOS	1/100
DG-07	INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN. FOTOGRAFIAS	1/100
DG-08	INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN. FOTOGRAFIAS	1/100
DG-09	INSTALACIONES. PLANTA BAJA. ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. FOTOGRAFIAS	1/150
DG-10	OBRA CIVIL. PLANTA SEMISÓTANO. ACTUACIONES	1/100
DG-11	INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO. ESTADO FUTURO. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN	1/100
DG-12	INSTALACIONES. PLANTA BAJA. ESTADO FUTURO. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN	1/100
DG-13	INSTALACIONES. DETALLE CONSTRUCTIVO ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE	S/E
DG-14	INSTALACIONES. DETALLE CONSTRUCTIVO ESTRUCTURA METÁLICA SUPORTACIÓN ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE	S/E
DG-15	INSTALACIONES. ELECTRICIDAD. DETALLE CONSTRUCTIVO NUEVA TMF-10	S/E
DG-16	INSTALACIONES. ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR NUEVA ACOMETIDA Y ALIMENTACIÓN A CUADRO	S/E



PLANOL SITUACIÓN E: 1.000



ORTOFOTO E: 1/5.000



ÀMBITO MUNICIPAL: 1/200.000



ÁMBITO REGIONAL E: 1/2.000.000

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO engineers
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR

EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRIAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:

AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA

FECHA: JUNIO 2024

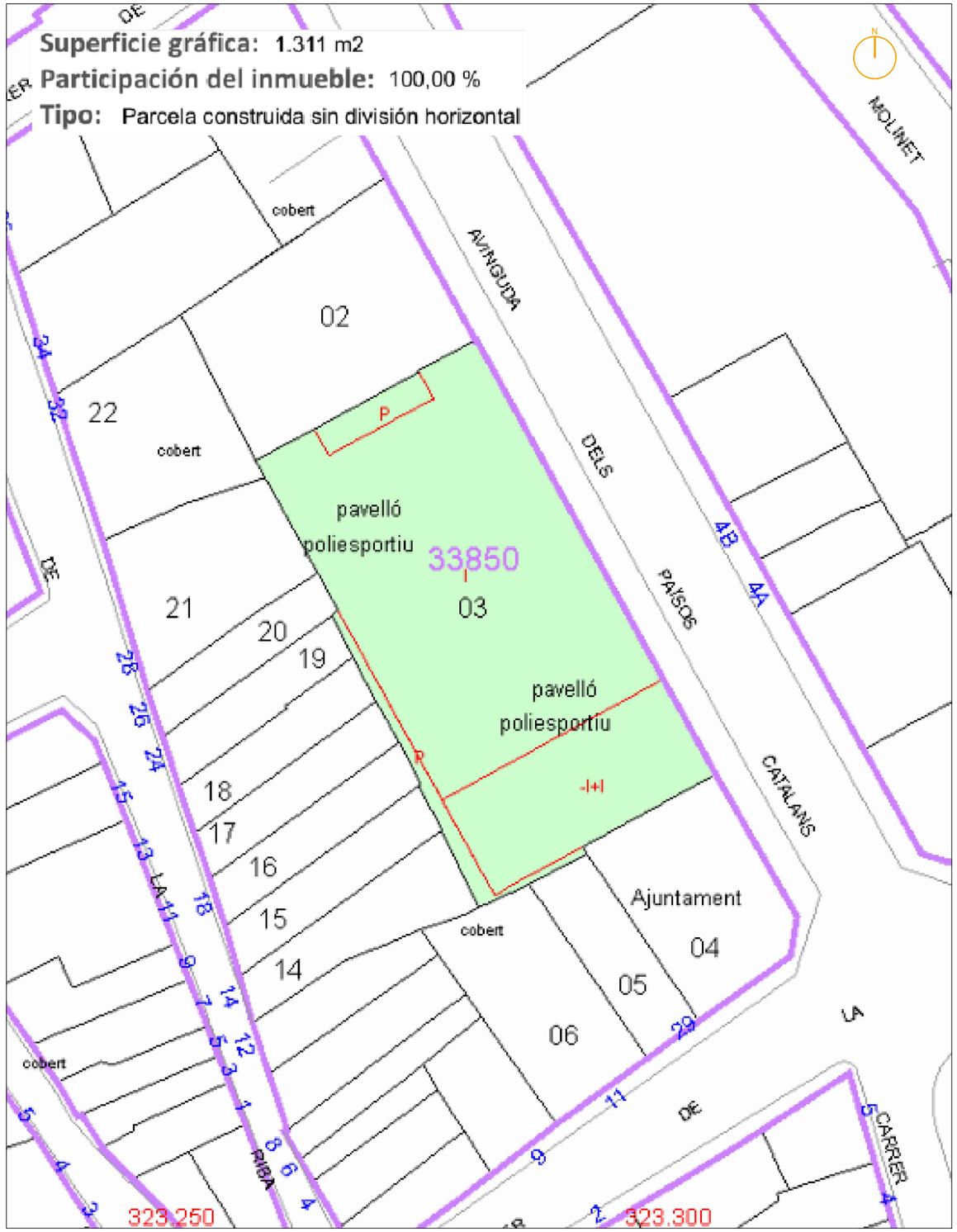
PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA A3:
S/E

Nº PLANO:
DG-01



PLANO SITUACIÓN ORTOFOTO E: 1/2.000



PLANO SITUACIÓN CADASTRO E: 1/2.000

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO engineers
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

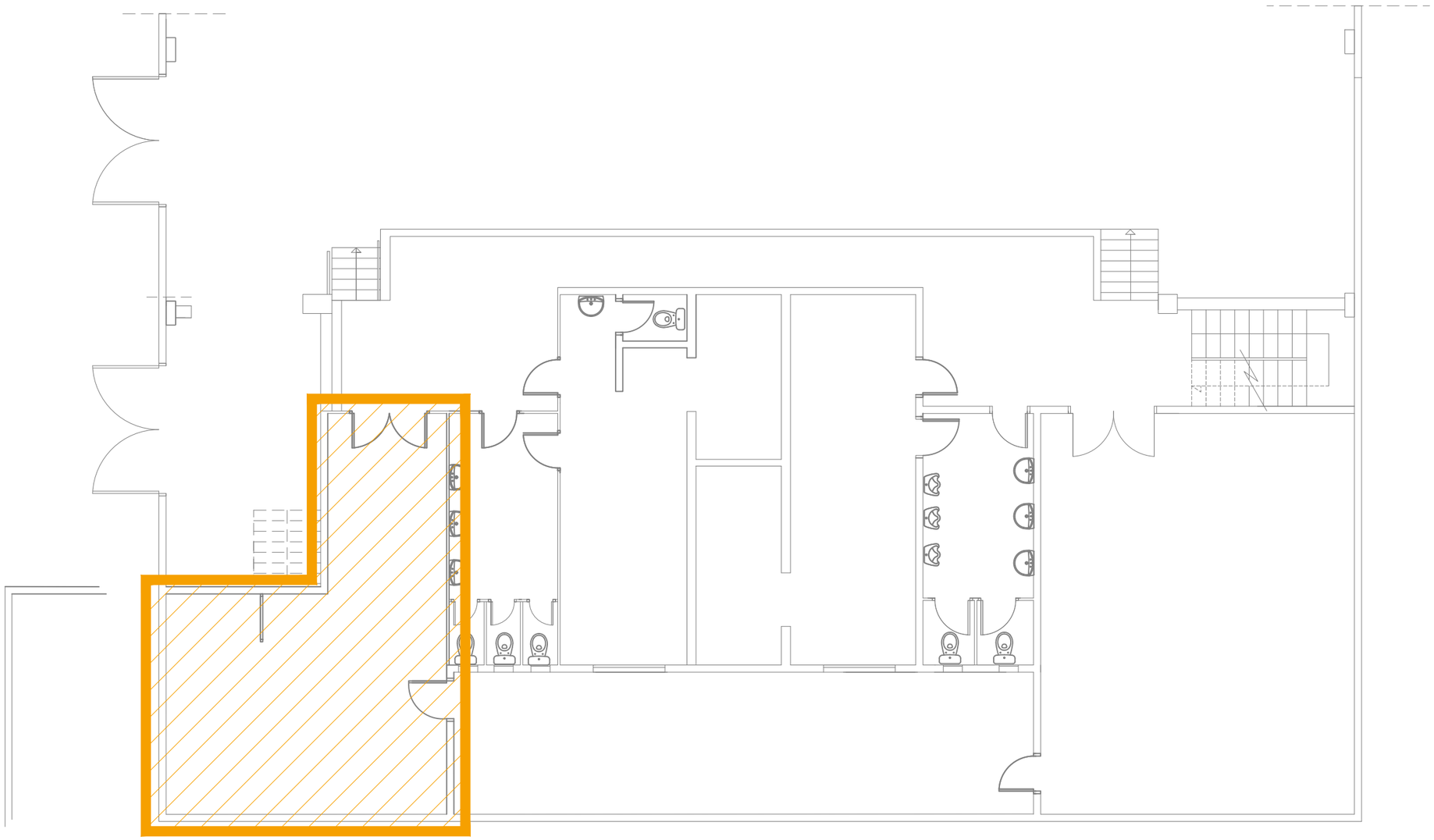
PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA
FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA A3:
S/E

Nº PLANO:
DG-02



SALA DE PRODUCCIÓN
SISTEMA CALEFACCIÓN

PLANTA SEMISÓTANO

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO ingeniería
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

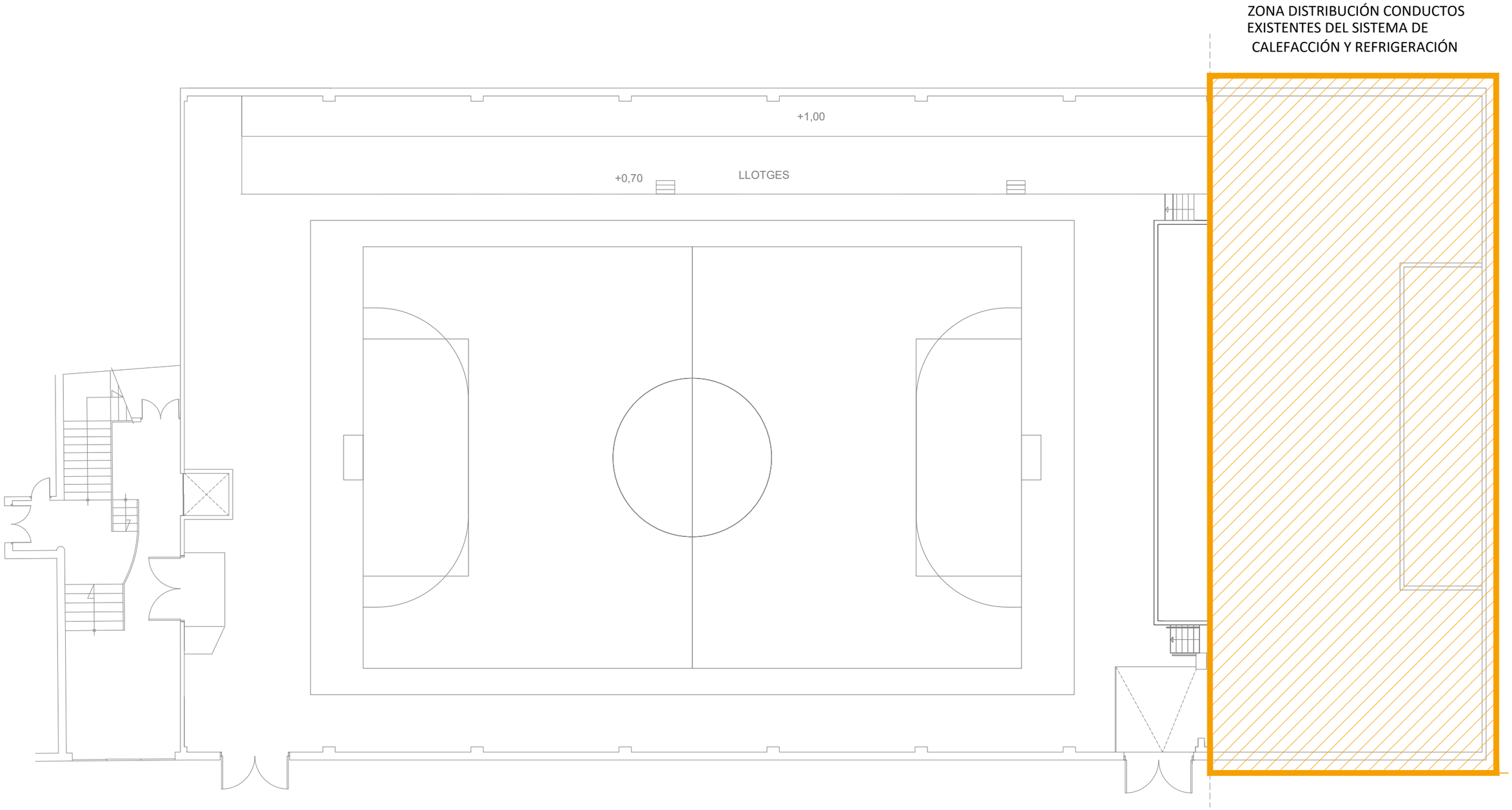
PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA
FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
PLANTA SEMISÓTANO
ÀMBITO DE ACTUACIÓN
ESCALA A3:
1/100

Nº PLANO:
DG-03



PLANTA BAJA

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES.
TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO ingeniería

Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR

EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:

AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA

FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
PLANTA BAJA. ÀMBITO DE ACTUACIÓN

ESCALA A3:
1/150

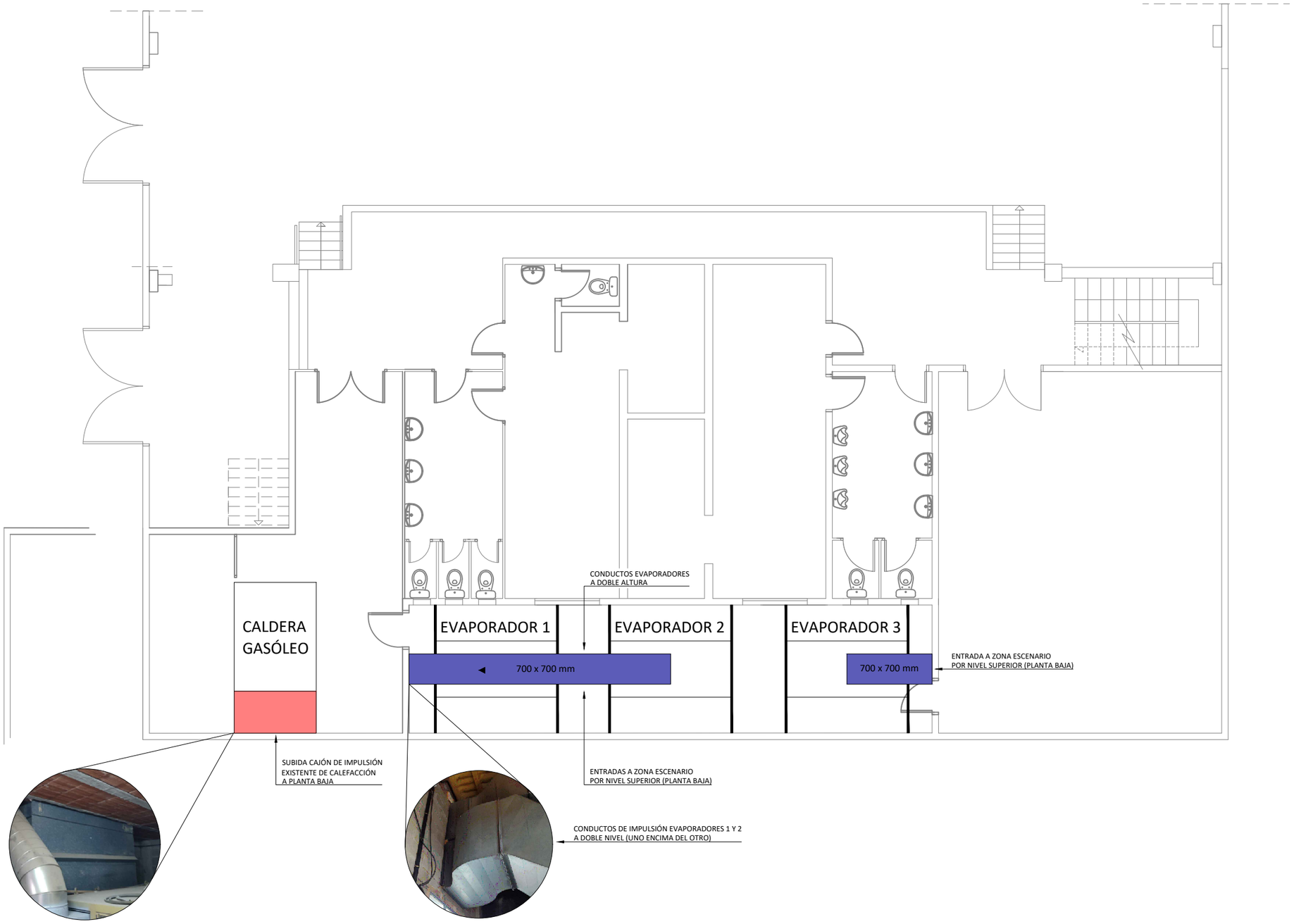
Nº PLANO:
DG-04

LEYENDA CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS

- CONDUCTOS DE SUBIDA RECTANGULARES DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE LOS EVAPORADORES
- CONDUCTO DE SUBIDA RECUTANGULAR DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN DE LA CALDERA DE GASÓLEO

LEYENDA CLIMATIZACIÓN. UNIDADES EMISORAS

- CALDERA DE GASÓLEO EXISTENTE, DE LA MACA KALTRISA MODELO 02/D-300 RL Y DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:
  - POTENCIA: 300 kcal/h
  - CAUDAL DE AIRE: 21.400 m^3/h
  - GASÓLEO C: 35.4
  - VOLTIOS: 220/380 V
  - POT. INSTALADA: 6.000 W
- EVAPORADORES DE AGUA EXISTENTES



ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO ingenyeria
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR

EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRIAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:

AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

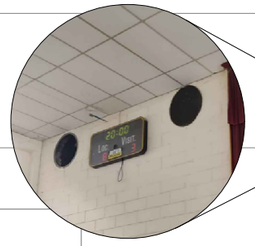
FASE: EJECUTIVA | FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO
ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. CONDUCTOS
ESCALA A3:
1/100

Nº PLANO:
DG-05

+1,00

SALIDAS A PABELLÓN
DIÁMETROS DE 700 mm



700 x 700 mm

700 x 700 mm

PASAMURO PARA CONDUCTO
IMPULSIÓ EVAPORADOR 3

EVAPORADOR 3

SALIDA CONDUCTO DE LA PARTE
SUPERIOR DEL EVAPORADOR

Ø 700 mm

EVAPORADOR 2

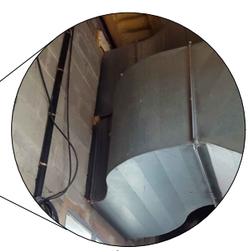
SALIDA CONDUCTO DE LA PARTE
SUPERIOR DEL EVAPORADOR

EVAPORADOR 1

700 x 400 mm

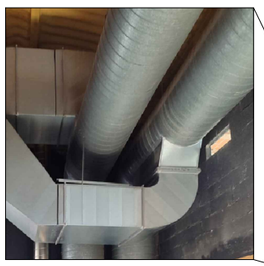
700 x 400 mm

ACCESO DES DE EXTERIOR
SECCIONES DE 700 x 400 mm



SALIDA A PABELLÓN
DIÁMETRO DE 700 mm





EXTRACCIÓN HUMOS 300 mm

Ø 700 mm

CONDUCTOS DE IMPULSIÓN
CALEFACCIÓN DE DIÁMETRO 700 mm

Ø 700 mm

TOLVA DE CONDUCTOS DE IMPULSIÓN
CALEFACCIÓN DE PLANTA SEMISÓTANO

LEYENDA CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS

- CONDUCTOS DE SUBIDA RECTANGULARES DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE LOS EVAPORADORES
- CONDUCTO DE SUBIDA RECUTANGULAR DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN DE LA CALDERA DE GASÓLEO
- CONDUCTOS DE SUBIDA CIRCULARES DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN DE LA CALDERA DE GASÓLEO. DIÁMETRO 700 mm
- CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE HUMOS CIRCULAR DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN DE LA CALDERA DE GASÓLEO. DIÁMETRO 300 mm
- REJAS DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN DE LA CALDERA DE GASÓLEO Y DE LOS EVAPORADORES

LEYENDA CLIMATIZACIÓN. UNIDADES EMISORAS

- EVAPORADORES DE AGUA EXISTENTES

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO ingeniería
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

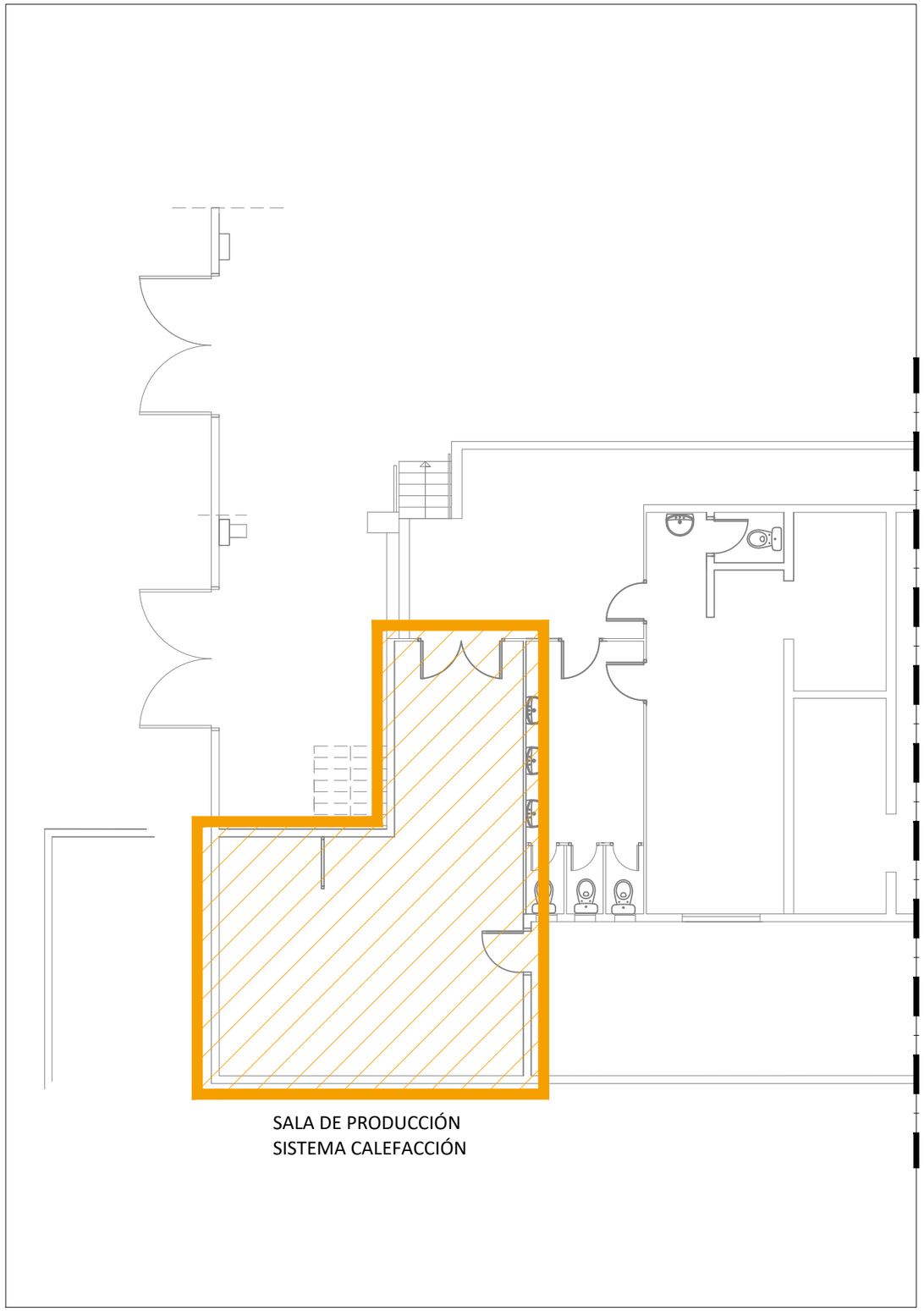
FASE: EJECUTIVA

FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
INSTALACIONES. PLANTA BAJA
ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. CONDUCTOS

ESCALA A3:
1/100

Nº PLANO:
DG-06





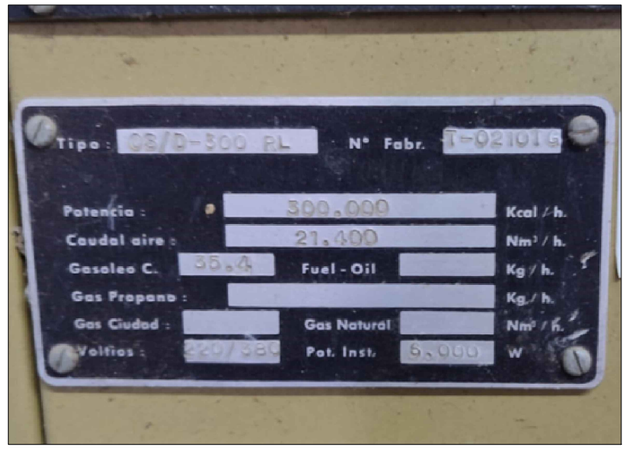
CALEFACCIÓN. CALDERA GASÓLEO EXISTENTE



CALEFACCIÓN. EXTRACCIÓN DE HUMOS CALDERA EXISTENTE



CALEFACCIÓN. QUEMADOR COMBUSTIBLE CALDERA EXISTENTE



CALEFACCIÓN. FICHA TÉCNICA CALERA GASÓLEO EXISTENTE



CALEFACCIÓN. SUBIDA CONDUCTOS IMPULSIÓN CALEFACCIÓN



CALEFACCIÓN. CUADRO ELÉCTRICO

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO engineers
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

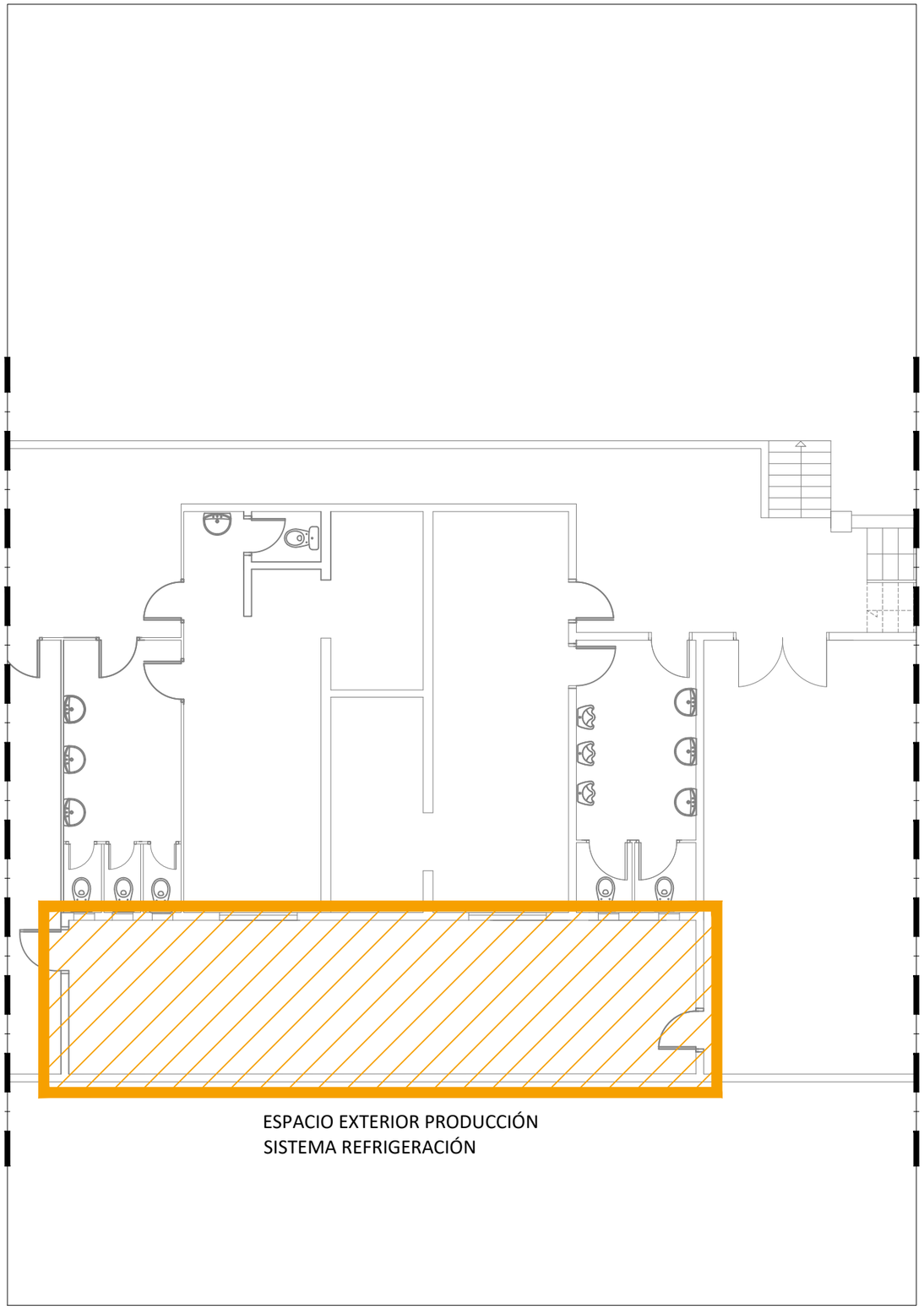
PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

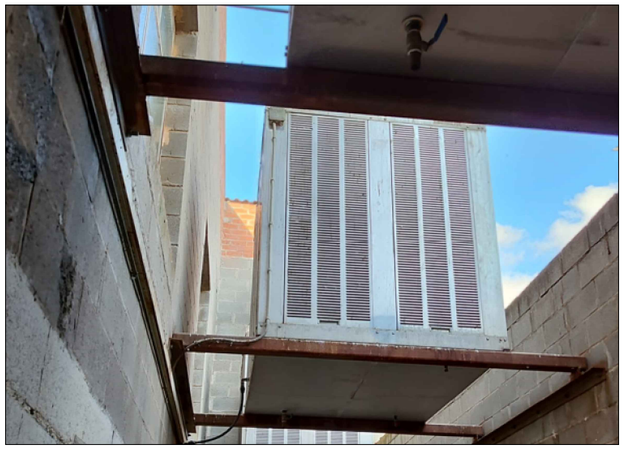
FASE: EJECUTIVA
FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO
ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN. FOTOGRAFIAS
ESCALA A3:
1/100

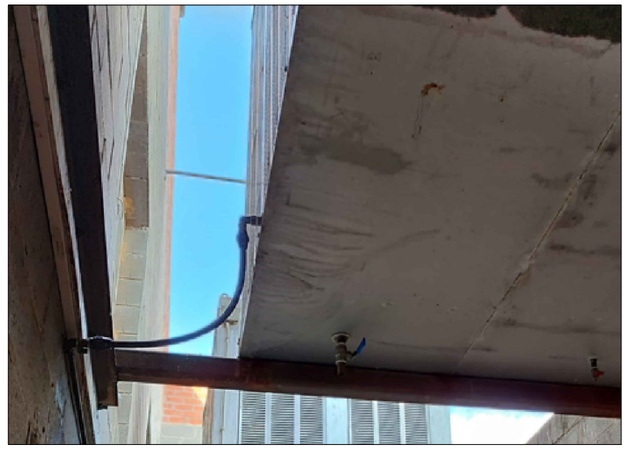
Nº PLANO:
DG-07



ESPACIO EXTERIOR PRODUCCIÓN
SISTEMA REFRIGERACIÓN



REFRIGERACIÓN. EVAPORADORES



REFRIGERACIÓN. SUJECCIÓN EN PARED EVAPORADORES



REFRIGERACIÓN. SALIDA CONDUCTOS A INTERIOR



REFRIGERACIÓN. DISTRIBUCIÓN CONDUCTOS



CALEFACCIÓN. DEPÓSITO GASÓLEO EN ZONA REFRIGERACIÓN



REFRIGERACIÓN. ESPACIO EXTERIOR

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO engineers
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

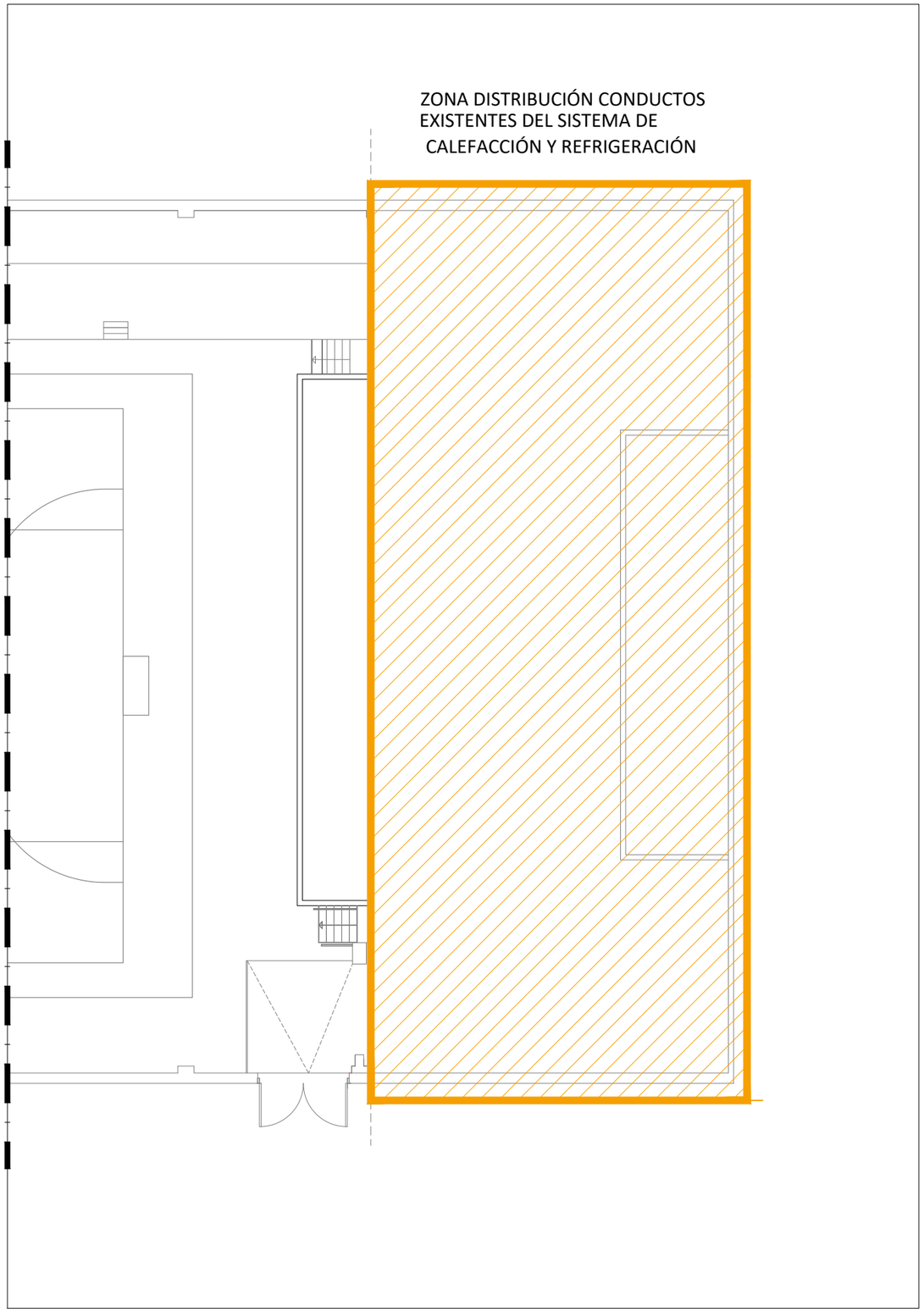
PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA
FECHA: JUNIO 2024

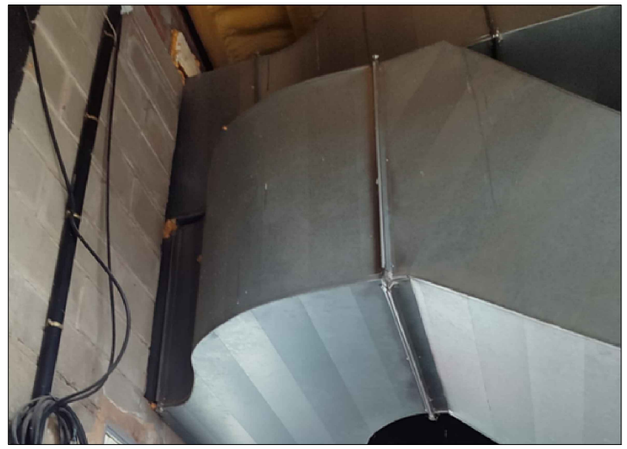
PLANO:
INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO
ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN. FOTOGRAFIAS
ESCALA A3:
1/100

Nº PLANO:
DG-08





DISTRIBUCIÓN. SUBIDA CONDUCTOS CALEFACCIÓN Y EXTRACCIÓN



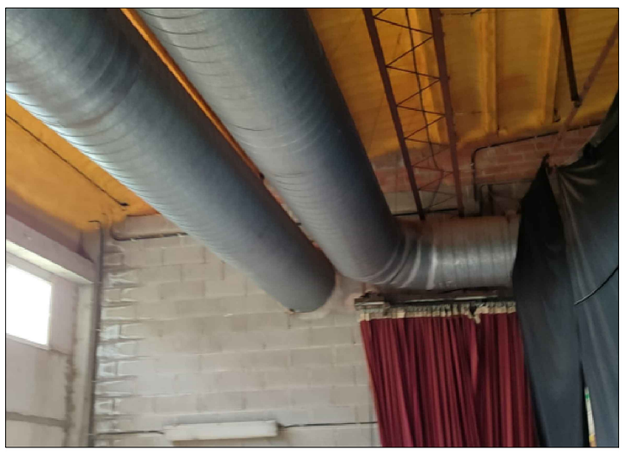
DISTRIBUCIÓN. ENTRADA CONDUCTOS REFRIGERACIÓN



DISTRIBUCIÓN. UNIÓN CONDUCTOS CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN



DISTRIBUCIÓN. CAMBIO MANUAL CALEFACCIÓN O REFRIGERACIÓN



DISTRIBUCIÓN. IMPULSIÓN 1 CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN



DISTRIBUCIÓN. IMPULSIONES 2 Y 3 CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO engineering
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR

EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:

AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA

FECHA: JUNIO 2024

PLANO:

INSTALACIONES. PLANTA BAJA
ESTADO ACTUAL. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN. FOTOGRAFIAS

ESCALA A3:

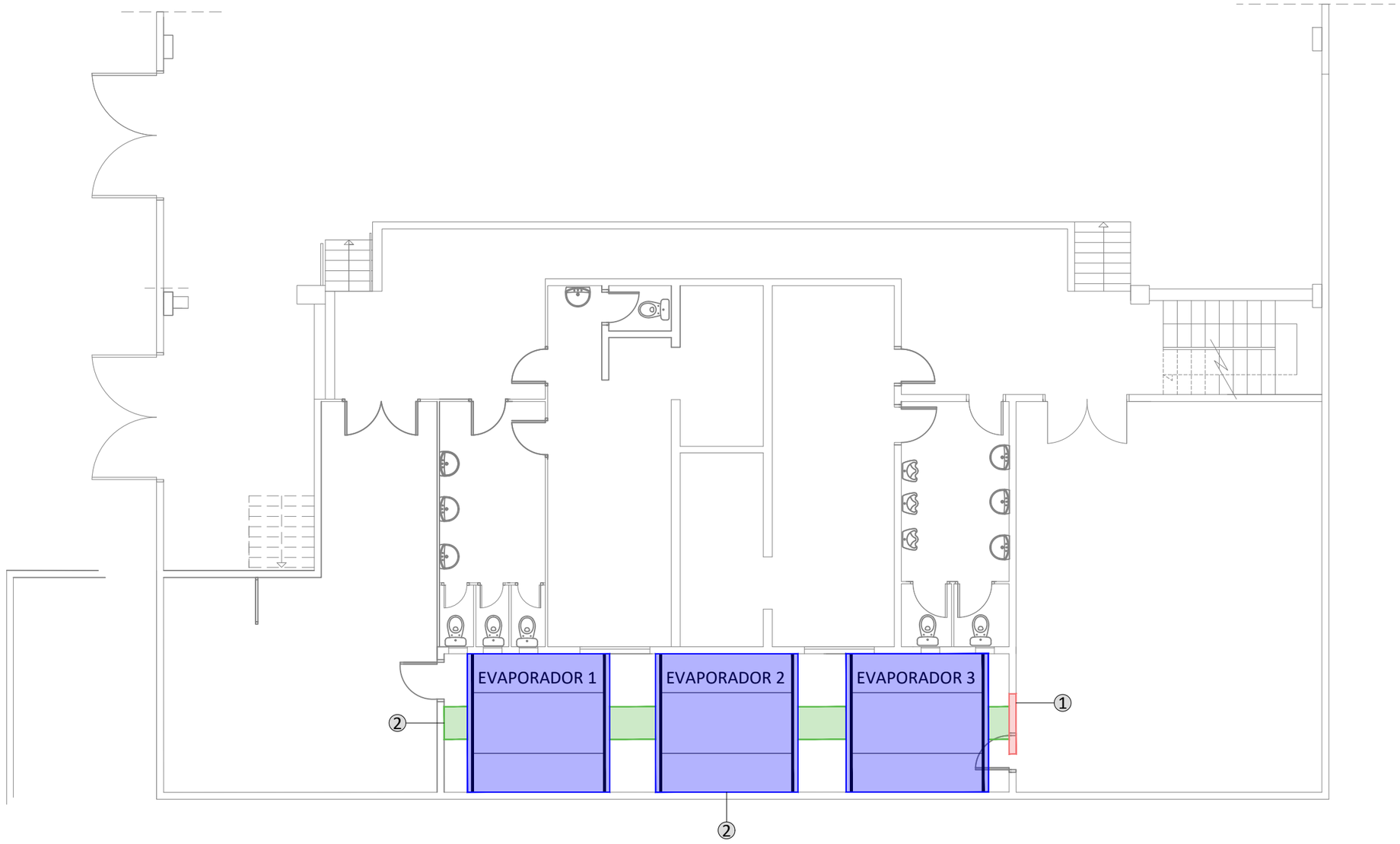
1/100

Nº PLANO:

DG-09

LEYENDA OBRA CIVIL. ACTUACIONES	
	DESMONTAJE DE LOS 3 EQUIPOS EVAPORATIVOS EXISTENTES Y SU ESTRUCTURA METÁLICA DE SUPORTACIÓN
	AMPLIACIÓN DEL PASAMURO EXISTENTE EN PARED PARA UBICACIÓN DE NUEVO CONDUCTO DE RETORNO DE AIRE DE CLIMATIZACIÓN (POR DEBAJO DEL EXISTENTE)
	DESMONTAJE DE LOS CONDUCTOS DE IMPULSIÓN DE REFRIGERACIÓN DE LOS 3 EQUIPOS EVAPORATIVOS EXISTENTES

LEYENDA OBRA CIVIL. ACTUACIONES	
①	ACTUACIONES DE OBRA CIVIL DEMOLICIONES
②	ACTUACIONES DE OBRA CIVIL DESMONTAJES



ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO ingeniería

Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR

EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:

AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA

FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
OBRA CIVIL. PLANTA SEMISÓTANO ACTUACIONES

ESCALA A3:
1/100

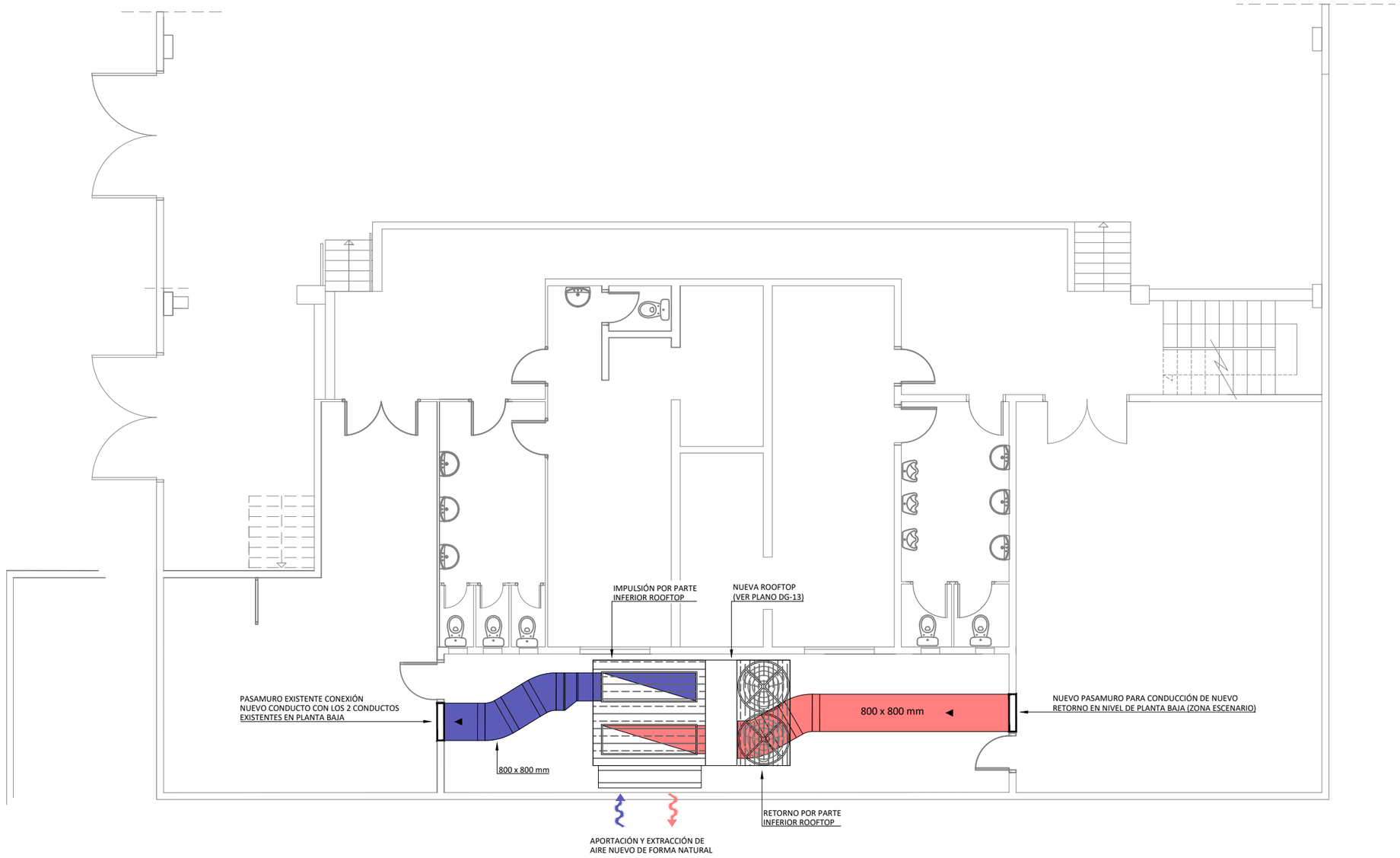
Nº PLANO:
DG-10

LEYENDA CLIMATIZACIÓN. IMPLEMENTACIÓN

CONDUCTO RECTANGULAR DE IMPULSIÓN DE LA NUEVA ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE

CONDUCTO RECTANGULAR DE RETORNO DE LA NUEVA ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE

ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE DE LA MARCA CIAT MODELO IPJ0720 Y DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:
- POTENCIA REFRIGERACIÓN: 191 kW
- POTENCIA CALEFACCIÓN: 198 kW
- CAUDAL DE AIRE DE IMPULSÓN: 21.000 m^3/h
- CAUDAL DE AIRE NUEVO: 7.517 m^3/h
- PRESIÓN DISPONIBLE IMPULSIÓN: 196 Pa
- PRESIÓN DISPONIBLE RETORNO: 150 Pa
- EER NETO: 2.84
- COP NETO: 3.12
- POTENCIA ACÚSTICA RADIADA: 88 dB(A)
- NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA RADIADA: 56 dB(A) EN 10 METROS



ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO enginyeria
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA | FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
INSTALACIONES. PLANTA SEMISÓTANO
ESTADO FUTURO. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN
ESCALA A3:
1/100

Nº PLANO:
DG-11

+1,00

SUBIDA DE CONDUCTO VERTICAL DEL NUEVO RETORNO INFERIOR DE 750 x 500 mm PARA CONEXIÓN AL RETORNO GENERAL HORIZONTAL GRAFIADO

NUEVO CONDUCTO DE RETORNO POR DEBAJO DEL CONDUCTO DE IMPULSIÓN DEL EVAPORADOR 3 EXISTENTE (VER PLANO DG-06)

SE APROVECHA ORIFICIO SUPERIOR ACTUALMENTE DE IMPULSIÓN PARA NUEVO RETORNO

SE INSTALA UN NUEVO RETORNO INFERIOR DE LA MISMA CONFIGURACIÓN QUE EL EXISTENTE SUPERIOR

800 x 800 mm

800 x 800 mm

AMPLIACIÓ DE PASAMURO PARA NUEVO CONDUCTO DE RETORNO A ROOFTOP

CONNEXIÓN NUEVO CONDUCTO DE RETORNO A NUEVA ROOFTOP A PASAMURO EXISTENTE (AMPLIADO) (VER PLANO DG-11)

Ø 700 mm

CONNEXIÓN NUEVO CONDUCTO DE IMPULSIÓN NUEVA ROOFTOP A PASAMURO EXISTENTE (VER PLANO DG-11)



700 x 400 mm



EXTRACCIÓN HUMOS 300 mm

Ø 700 mm

CONDUCTOS DE IMPULSIÓN CALEFACCIÓN DE DIÁMETRO 700 mm

Ø 700 mm

TOLVA DE CONDUCTOS DE IMPULSIÓN CALEFACCIÓN DE PLANTA SEMISÓTANO

LEYENDA CLIMATIZACIÓN. IMPLEMENTACIÓN

CONDUCTO RECTANGULAR DE IMPULSIÓN DE LA NUEVA ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE
CONDUCTO RECTANGULAR DE RETORNO DE LA NUEVA ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE
CONDUCTO RECTANGULAR O CIRCULAR DE IMPULSIÓN EXISTENTES DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN A APROVECHAR
CONDUCTOS EXISTENTES CIRCULARES DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN DE LA CALDERA DE GASÓLEO DN700 A APROVECHAR
CONDUCTO EXISTENTE DE EXTRACCIÓN DE HUMOS CIRCULAR DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN DE LA CALDERA DE GASÓLEO DN300 A APROVECHAR
REJAS DE IMPULSIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN DE LA CALDERA DE GASÓLEO Y DE LOS EVAPORADORES A APROVECHAR

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO engineers
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

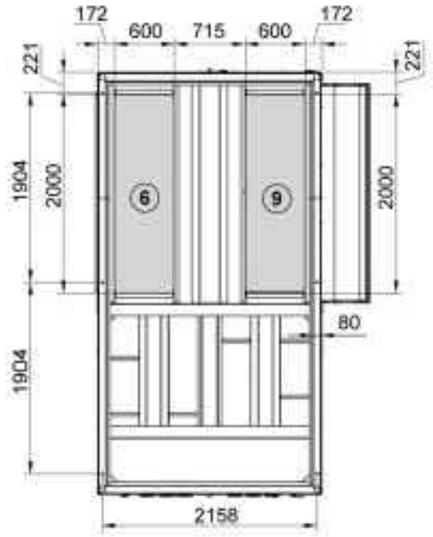
FASE: EJECUTIVA

FECHA: JUNIO 2024

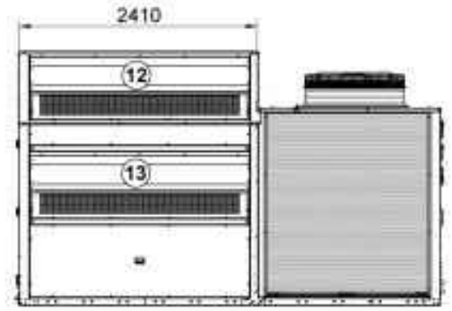
PLANO:
INSTALACIONES. PLANTA BAJA
ESTADO FUTURO. SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

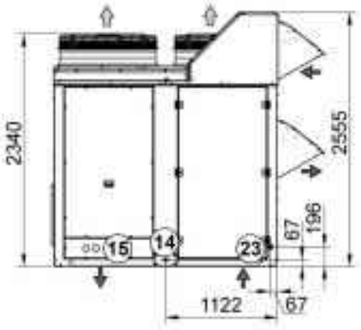
ESCALA A3:
1/100

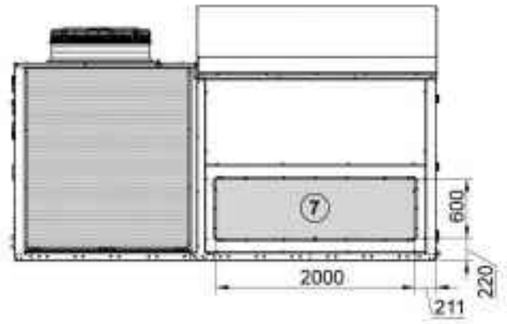
Nº PLANO:
DG-12

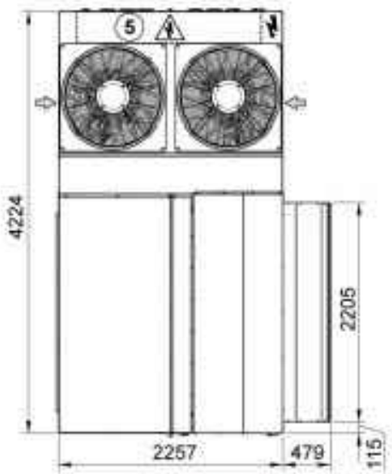


		LEYENDA	LÉGENDE	LEGEND
⇨	1	Circulación aire exterior	Circulation air extérieur	Outdoor air flow
➔	2	Circulación aire interior estándar	Circulation air intérieur std	Standard indoor air flow
⚠	3	Cuadro eléctrico	Armoire électrique	Electric panel
↯	4	Acometida eléctrica	Alimentation électrique	Electric power supply
▯	5	Interruptor de puerta	Interrupteur de porte	Door switch
	6	Impulsión de aire inferior	Soufflage d'air inférieur	Lower air supply
	7	Impulsión de aire lateral	Soufflage d'air latéral	Lateral air supply
	9	Retorno de aire inferior	Reprise d'air inférieure	Lower air return
	12	Toma aire nuevo	Entrée d'air neuf	Fresh air intake
	13	Extracción de aire	Extraction d'air	Exhaust air outlet
	14	Evacuación condensados 3/4"M	Évacuation condensats 3/4"M	Condensate drain 3/4"M
	15	Conexiones BAC opcional	Raccordements BEC en option	Optional HWC connections
	23	Evacuación condensados circ. recuperación 1/2"M (montaje CR)	Évacuation condensats circ. récup. 1/2"M (montage CR)	Recovery circuit condensate outlet 1/2"M (CR assembly)
		Anclajes para antivibratorios: tuerca remache M12	Fixations plots antivibratiles : écrou à sertir M12	Anti-vibration anchoring: rivet nut M12
		Dimensiones en milímetros	Dimensions en millimètres	Dimensions in millimeters



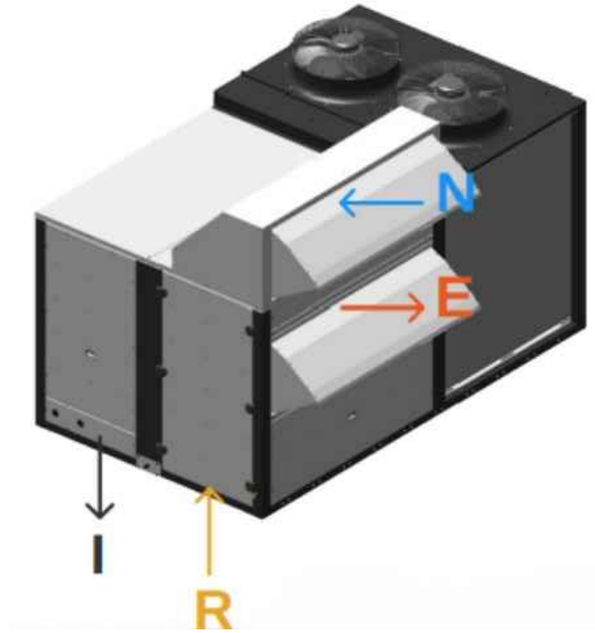






Dibujo de la unidad

Retorno - vaciado
I / S Descarga
R = Retorno
Extracción de aire
N / F = Aire fresco



ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO Engineering
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR

EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:

AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

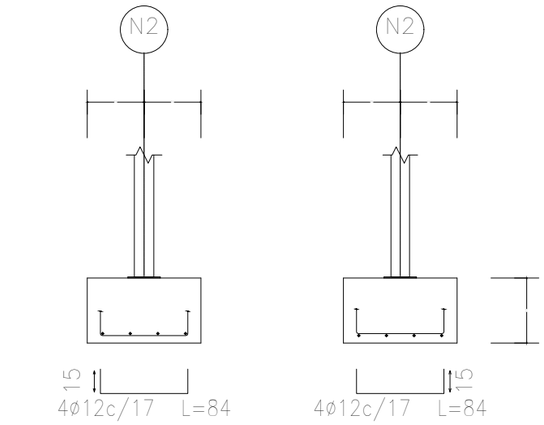
FASE: EJECUTIVA

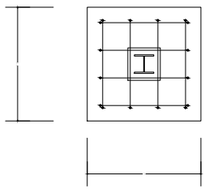
FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
INSTALACIONES. DETALLE CONSTRUCTIVO
ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE

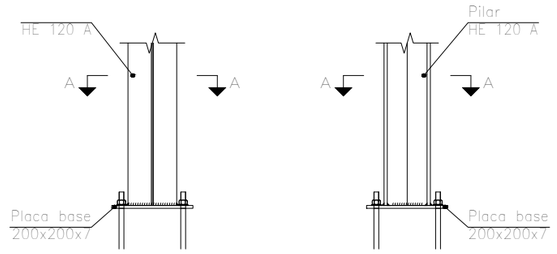
ESCALA A3:
S/E

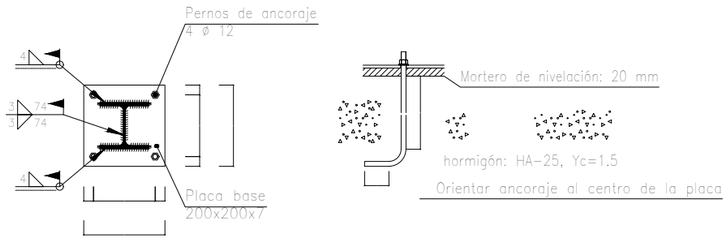
Nº PLANO:
DG-13





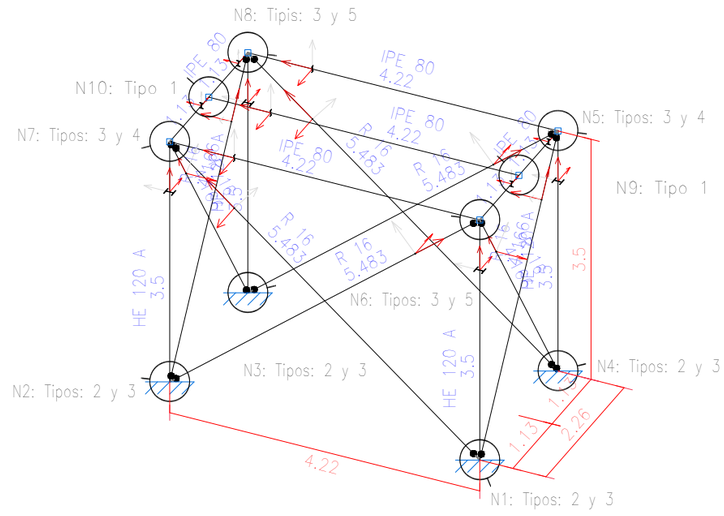
Tipo 2



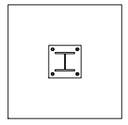


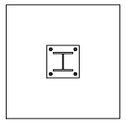
Escala 1:20

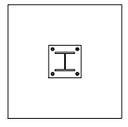
SOPORTE AC
Norma de acero laminado: Código Estructural
Acero laminado: S275 (UNE-EN 10025-2)
Escala: 1:100

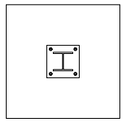


70 x 70 x 40
N2, N3, N1 y N4


N2 (Tipo 2)


N3 (Tipo 2)


N1 (Tipo 2)


N4 (Tipo 2)

CUADRO DE ARRANQUES		
Referencias	Pernos de Placas de anclaje	Dimensión de Placas de anclaje
N2, N3, N1 y N4	4 Pernos ø 12	Placa base (200x200x7)

Resumen acero Elemento y Placa de ancoraje	Long. total (m)	Peso +10% (kg)
B 500 S, Ys=1.15 ø12	26.9	26

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

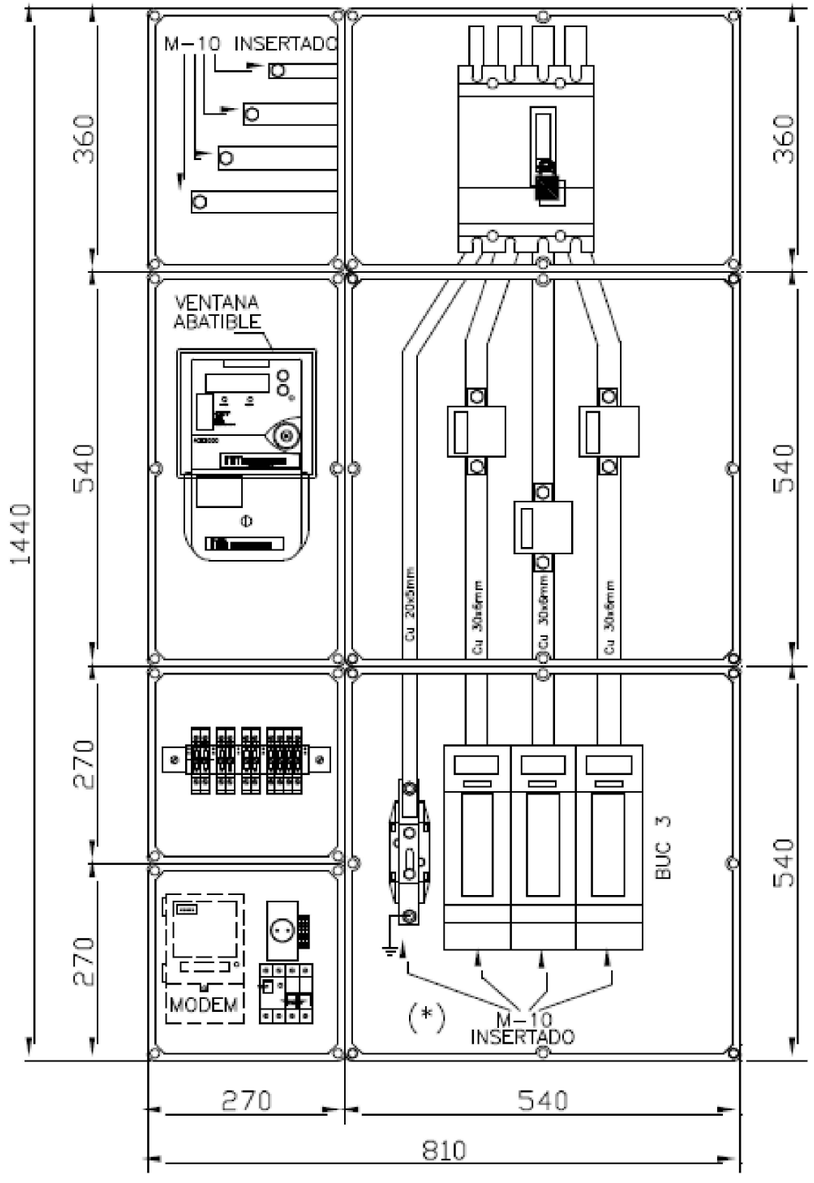
PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA
FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
INSTALACIONES. DETALLE CONSTRUCTIVO
ESTRUCTURA METÁLICA SUPORTACIÓN ROOFTOP REFRIGERADA POR AIRE
ESCALA A3:
S/E

Nº PLANO:
DG-14

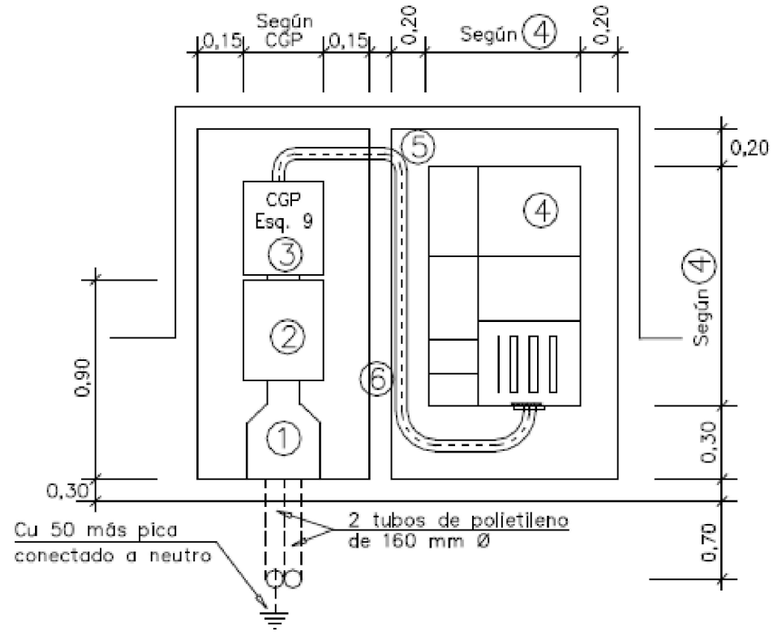
TMF–10
200...400 A

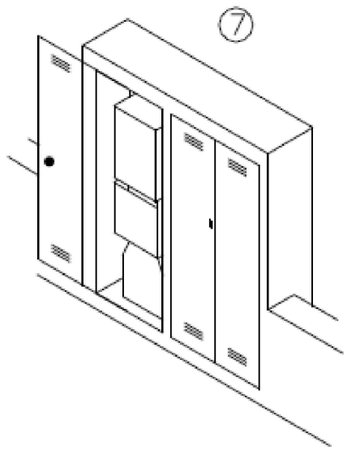


DETALLES CONSTRUCTIVOS	3.23

Emplazamiento del conjunto de protección y medida en una valla o en pared vía pública con acometida subterránea. (Pueden utilizarse armarios prefabricados de hormigón si cumplen las cotas libres mínimas)

A través de caja de seccionamiento y CGP:





1 Canal protectora. (Especificación Técnica: 6703826)
2 Caja de seccionamiento. Ver DC–3.18
3 Caja general de protección (esquema 9). Ver DC–3.16
4 Conjunto de protección y medida TMF1 ó TMF10. Ver DC–3.24
5 Tubo aislante rígido para protección conductores
6 Separación de seguridad entre armarios
7 Armarios con puertas preferentemente metálicas. Ver características en DC-3.28

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO engineers
Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR
EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

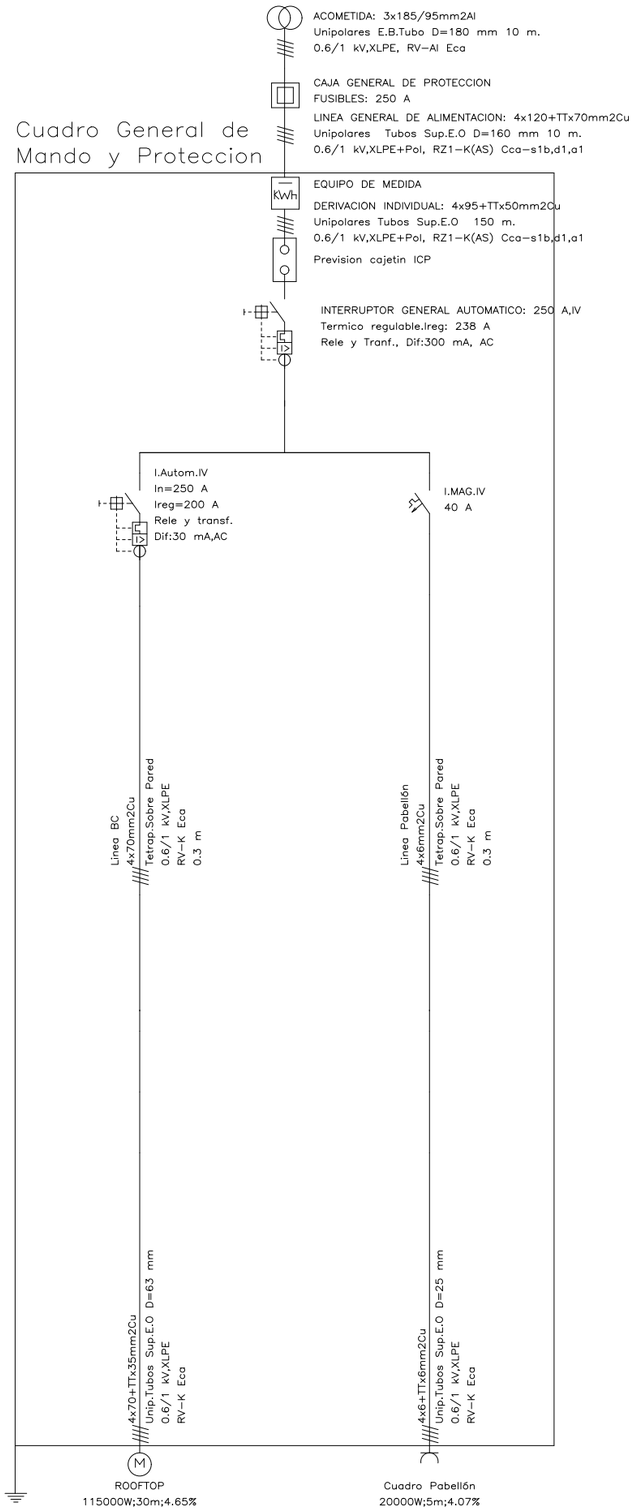
PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA | FECHA: JUNIO 2024

PLANO:
INSTALACIONES. ELECTRICIDAD.
DETALLE CONSTRUCTIVO NUEVA TMF-10

ESCALA A3:
S/E

Nº PLANO:
DG-15



ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTOS DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS SE DEBERÁN REPLANTEAR EN OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN.

EO ingenieria

Eduard Oró Prim. Avinguda Catalunya 9. 25173 - Sudanell. +34 680 188 690

AUTOR

EDUARD ORÓ PRIM
ING. INDUSTRUAL.COL.NÚM. 19601

PROPIEDAD:

AJUNTAMENT DE MIRALCAMP

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBA DE CALOR AEROTÉRMICA AIRE-AIRE EN EL PABELLÓN POLIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE MIRALCAMP (LLEIDA)

FASE: EJECUTIVA

FECHA: JUNIO 2024

PLANO:

INSTALACIONES. ELECTRICIDAD.
ESQUEMA UNIFILAR NUEVA ACOMETIDA Y ALIMENTACIÓN A CUADRO

ESCALA A3:

S/E

Nº PLANO:

DG-16

VII. PLIEGO DE CONDICIONES TÈCNICAS

B MATERIALES Y COMPUESTOS

B0 MATERIALES BÁSICOS

B01 LÍQUIDOS

B011- AGUA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B011-05ME.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:
- Elaboración de hormigón
- Elaboración de mortero
- Elaboración de pasta de yeso
- Riego de plantaciones
- Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- Humectación de bases o subbases
- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.
Se pueden utilizar aguas de mar o salinas, análogas para la confección o curado de hormigones sin armadura. Para la confección de hormigón armado o pretensado se prohíbe el uso de estas aguas, salvo que se realicen estudios especiales.
Se podrá utilizar agua reciclada proveniente del lavado de los camiones hormigonera en la propia central de hormigón, siempre que cumpla las especificaciones anteriores y su densidad sea <= 1,3 g/cm3 y la densidad total sea <=1,1 g/cm3

El agua a utilizar ya sea en el curado como en el amasado del hormigón, no debe contener ninguna sustancia perjudicial en cantidades que puedan afectar a las propiedades del hormigón o a la protección del armado.
Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:
- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952): >= 5
- Total de sustancias disueltas (UNE 83957): <= 15 g/l (15.000 ppm)
- Sulfatos, expresados en SO4- (UNE 83956) - Cemento SR,SRC: <= 5 g/l (5.000 ppm) - Otros tipos de cemento: <= 1 g/l (1.000 ppm)
- Ión cloro, expresado en Cl- (UNE 83958) - Agua para hormigón pretensado: <= 1 g/l (1.000 ppm) - Agua para hormigón armado: <= 2 g/l - Agua para hormigón en masa con armadura de fisuración: <= 2 g/l
- Hidratos de carbono (UNE 83959): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter ((UNE 83960): <= 15 g/l (15.000 ppm)

Álcalis Na2O: >= 1,5 g/l
Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Antes del inicio de la obra y si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, o se tienen dudas, se analizará el agua para determinar:
- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957)
- Contenido de sulfatos, expresados en SO4 (UNE 83956)
Contenido de ión CI-(UNE 83958)
- Contenido de hidratos de carbono (UNE 83959)
- Contenido de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 83960)
En caso de utilizar agua potable de la red de suministro, no será obligatorio realizar los ensayos anteriores.
En otros casos, la DF o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de prefabricados, dispondrá la realización de los ensayos en laboratorios contemplados en el apartado 78.2.2.1, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 29 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizaran según las instrucciones de la DF y el CÓDIGO ESTRUCTURAL, realizándose la toma de muestras según la UNE 83951.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará el agua que no cumpla las especificaciones, ni para el amasado ni para el curado.

B0 MATERIALES BÁSICOS

B05 AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES

B059- YESO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B059-06FN,B059-06FO.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Productos en polvo preparados básicamente con piedra de yeso, y eventualmente adiciones para modificar las características de fraguado, resistencia, adherencia, retención de agua, densidad u otros.
Se han contemplado los siguientes tipos de yesos:
- Conglomerantes a base de yeso
- Yeso para la construcción en general
- Yeso para aplicaciones especiales de construcción
- Yeso para su uso como pasta de agarre en placas de yeso laminado
CARACTERISTICAS GENERALES:
Estará homologado de acuerdo con el RD 1312/1986 o dispondrá una certificación de conformidad a normas según la orden 14/01/1991.
En el caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de la Generalitat de Catalunya de 9 de junio de 1998, exige que los materiales, sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.
También, en este caso, se procurará, que dichos materiales dispongan de la etiqueta ecológica europea, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.
Podrá utilizarse directamente, amasándolos con agua.
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.
YESOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONGLOMERANTES A BASE DE YESO PARA LA CONSTRUCCIÓN:
Resistencia mecánica a flexión (UNE-EN 13279-1):
- Yeso de construcción de aplicación manual de designación B1: => 1 N/mm2
- Yeso de construcción de proyección mecánica de designación B1: => 1 N/mm2

- Yeso especial para la construcción de designación C6: >1 N/mm2
Resistencia mecánica a compresión (UNE-EN 13179-1):
- Yeso de construcción de aplicación manual de designación B1: > 2 N/mm2
- Yeso de construcción de proyección mecánica de designación B1: > 2 N/mm2
- Yeso especial para la construcción de designación C6: > 2 N/mm2
Tiempo de inicio de fraguado:
- Yeso de designación B1 de aplicación manual: > 20 minutos
- Yeso de designación B1 de aplicación mecánica: > 50 minutos
- Yeso de designación C6: > 20 minutos
Los yesos de construcción y los conglomerantes a base de yeso para la construcción se deben designar de la siguiente forma:
- El tipo de yeso o de conglomerante de yeso según la designación de la norma UNE-EN 13279-1
- Referencia a la norma EN 13279-1
- Identificación según la norma UNE-EN 13279-1
- Resistencia a compresión
ADHESIVOS A BASE DE YESO PARA PLACAS DE YESO LAMINADO Y TRANSFORMADOS DE PLACAS DE YESO LAMINADO:
Los adhesivos a base de yeso para la fijación de las placas de yeso laminado o los transformados de placas de yeso laminado se han de designar de la siguiente manera:
- Mediante la expresión "adhesivo a base de yeso para transformados de placas de yeso laminado con aislamiento térmico/acústico o placas de yeso laminado"
- Referencia a la norma EN 14496
Los adhesivos a base de yeso para la fijación de las placas de yeso laminado o los transformados de placas de yeso laminado se han de marcarse de manera clara e indeleble, ya sea sobre la propia placa, o bien sobre el embalaje, el albarán o el certificado suministrado con el producto, con las siguientes indicaciones:
- Referencia a la norma europea EN 14496
- Nombre, marca comercial u otros medios de identificación del fabricante
- Fecha de fabricación y/o fecha de caducidad
- Identificación del producto según el sistema de designación mencionado anteriormente
- Llevará, en lugar visible, el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: en sacos, de manera que no se alteren sus características.
Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

YESOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONGLOMERANTES A BASE DE YESO PARA LA CONSTRUCCIÓN:
UNE-EN 13279-1:2006 Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 13279-2:2006 Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
ADHESIVOS A BASE DE YESO PARA PLACAS DE YESO LAMINADO Y TRANSFORMADOS DE PLACAS DE YESO LAMINADO:
UNE-EN 14496:2006 Adhesivos a base de yeso para transformados de placa de yeso laminado con aislante térmico/acústico y placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL YESO DE CONSTRUCCIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE: - Productos para paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego en edificios, - Productos para paredes, tabiques, techos o revestimientos para cualquier uso excepto para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego en edificios de Prestacion o Caracteristica: Todos: - Sistema 4: Declaración de Prestaciones - Productos para paredes,

tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego en edificios de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego: - Sistema 3: Declaración de Prestaciones
El símbolo normalizado del marcado CE (según la directiva 93/68/CE) se ha de estampar sobre el embalaje de manera visible (o si no es posible, sobre la documentación comercial que acompaña al producto) y deberá ir acompañado de la siguiente información como mínimo:
- Nombre, logotipo o dirección declarada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de la impresión del marcado
- Referencia a la norma europea EN 13279
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo, cantidad y uso previsto
- Información sobre las características esenciales que deberán declararse de la siguiente manera:
- Valores declarados, y cuando proceda, nivel o clase - Reacción al fuego - Aislamiento directo al ruido aéreo - Resistencia térmica - Características a las que se aplica la opción "Prestación No Determinada" (PND) - Como alternativa, la designación normalizada
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL YESO DE AGARRE DE PLACAS DE YESO LAMINADO:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE: - Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Adherencia, - Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego. Productos que cumplen la Decisión de la Comisión 2003/43/CE modificada, - Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Adherencia: - Sistema 4: Declaración de Prestaciones - Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Prestacion o Caracteristica: Reacción al fuego: - Sistema 3: Declaración de Prestaciones
El símbolo normalizado del marcado CE (según la directiva 93/68/CE) se ha de estampar sobre el embalaje de manera visible (o si no es posible, sobre la documentación comercial que acompaña al producto) y deberá ir acompañado de la siguiente información como mínimo:
- Nombre, logotipo o dirección declarada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de la impresión del marcado
- Referencia a la norma europea EN 14496
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información sobre las características esenciales que deberán declararse de la siguiente manera:
- Valores declarados, y cuando proceda, nivel o clase - Resistencia al esfuerzo cortante - Reacción al fuego - Permeabilidad al vapor de agua - Resistencia a flexión - Otros valores que dependen del sistema y que deberá declarar el fabricante en su documentación sobre el uso previsto - Prestación No determinada (PND) para aquellas características en las que sea aplicable - Como alternativa, la designación normalizada
OPERACIONES DE CONTROL DEL YESO DE CONSTRUCCIÓN:
Inspección visual de las condiciones de suministro.
Antes de empezar la obra o si varía el suministro se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
- Agua combinada: (UNE 102032)
- Azufre en % de iones SO3: (UNE 102032)
- Contenido de sulfatos de calcio (UNE 102037)
- Exponente de hidrogeno pH (UNE 102032)
- Finura de molido: (UNE-EN 13279-2)
- Resistencia a flexotracción: (UNE-EN 13279-2)
- Tiempos de fraguado: (UNE-EN 13279-2)
- Índice de pureza: (UNE 102032)
En el caso de no presentar estos resultados, o de que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizaran estos ensayos sobre el material recibido.
En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRA DEL YESO DE CONSTRUCCIÓN:
La toma de muestra y los ensayos deben realizarse según lo establecido en el capítulo 3 de la norma europea UNE-EN 13279-2.
INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DEL YESO DE CONSTRUCIÓN:
No se podrán utilizar en la obra yesos sin el correspondiente marcaje CE y el certificado de garantía del fabricante, conforme a los ensayos de tipo inicial y al control de producción realizado en la fábrica según la norma UNE-EN 13279-1.
Cuando no se cumpla alguna de las prescripciones de calidad del yeso ensayado, se repetirán los ensayos por duplicado, sobre dos muestras sacadas del acopio existente en la obra. Si cualquiera de los resultados no es satisfactorio, se rechazará todo el acopio y se harán todos los ensayos mencionados en las siguientes cinco partidas que lleguen a la obra.

B0 MATERIALES BÁSICOS

B07 MORTEROS DE COMPRA

B07L- MORTERO PARA ALBAÑILERÍA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B07L-1PYB.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de uno o más conglomerantes con áridos escogidos y aditivos especiales.
- Mortero de albañileria
CARACTERISTICAS GENERALES:
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.
MORTERO DE ALBAÑILERIA:
Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y adiciones o aditivos (en su caso), para su uso en fábricas de albañilería (fachadas, muros pilares, tabiques) como material de rejuntado y trabazón.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mortero para uso corriente (G), sin características especiales
- Mortero para juntas y capas finas (T): Mortero diseñado con un tamaño máximo de árido menor e igual al valor que figura especificado
- Mortero para albañilería ligero (L): Mortero diseñado cuya densidad (endurecido y seco), es inferior o igual al valor que figura especificado.
La clase del mortero se define por la letra M seguida del valor de la Resistencia a compresión mínima declarada por el fabricante en N/mm2.
En el caso de morteros prescritos, el fabricante declarará la proporción de todos los componentes de la mezcla, en volumen o en peso.
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:
- Características de los morteros frescos: - Tiempo de utilización (EN 1015-9) - Contenido en iones cloruro (EN-EN 1015-17): <= 0,1% - Contenido en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si se han utilizado áridos porosos
- Características de los morteros endurecidos: - Resistencia a compresión (EN 1015-11) - Resistencia de unión (adhesión) (EN 1052-3) - Absorción de agua (EN 1015-18) - Permeabilidad al vapor de agua (EN 1745) - Densidad (mortero endurecido en estado seco) (EN 1015-10) - Conductividad térmica (EN 1745) - Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo) (se evaluará según las disposiciones válidas)
- Características adicionales para los morteros ligeros: - Densidad (UNE-EN 1015-10): <= 1300 kg/m3
- Características adicionales para los morteros para juntas y capas finas: - Tamaño del árido (EN 1015-1): <= 2 mm - Tiempo abierto o tiempo de corrección (EN 1015-9)
- Reacción frente al fuego: - Material con contenido de materia orgánica <= 1,0%: Clase A1
- Material con contenido de materia orgánica > 1,0%: Clase según UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: en envases cerrados herméticamente.
Almacenamiento: En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

MORTERO DE ALBAÑILERIA:
UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE: - Productos para muros, pilares y particiones (morteros diseñados*). * Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación): - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones - Productos para muros, pilares y particiones (morteros prescritos*). * Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones de los componentes que se han declarado (concepto de receta): - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Referencia a la norma UNE-EN 998-2
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación
- Tipo de mortero
- Tiempo de utilización
- Contenido en cloruros
- Contenido en aire
- Proporción de los componentes (morteros prescritos)
- Resistencia a compresión o clase de resistencia a compresión
- Resistencia de unión (adhesión)
- Absorción de agua
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad
- Conductividad térmica
- Durabilidad
- Tamaño máximo del árido
- Tiempo abierto o tiempo de corrección
- Reacción frente al fuego
- Marcado CE de conformidad con lo que dispone el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio
OPERACIONES DE CONTROL EN MORTERO DE ALBAÑILERIA:
Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, según las exigencias del pliego de condiciones.
Antes del inicio de la obra, y con frecuencia semanal durante su ejecución, se comprobará la consistencia del mortero mediante el método establecido en la UNE EN 1015-4, y se preparará una serie de 3 probetas prismáticas de 4x4x16 cm con el fin de obtener la resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11).
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y las indicaciones de la UNE-EN 1015-11.
INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:
No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.
El valor de resistencia a compresión obtenido debe corresponder al de las especificaciones de proyecto:
- Si resulta superior al 90% de la de proyecto, se aceptará el lote.
- Si resulta inferior al 90% se encargará un cálculo estructural que determine el coeficiente de seguridad del elemento correspondiente. Se aceptará el lote si este coeficiente no es inferior al 90% del previsto en el proyecto.

B0 MATERIALES BÁSICOS

B09 ADHESIVOS

B090- ADHESIVO DE APLICACIÓN A DOS CARAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B090-06VU.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Adhesivos que requieren extenderse en las dos superficies que se unirán.
Se han considerado los siguientes tipos:
- De caucho sintético en disolución, compatible o no con el poliestireno, o con el PVC
- De cloropreno
- De resinas epoxi bicomponente
ADHESIVO DE CAUCHO SINTETICO:
Será de fácil aplicación, tendrá una buena estabilidad dimensional a los cambios de temperatura y una gran fuerza adhesiva inicial.
Si es compatible con el poliestireno, no tendrá disolventes y componentes que reaccionen químicamente con éste.
Si es para PVC, será resistente a los ácidos, a los álcalis, al agua y a los aceites.
Tiempo de presecado en condiciones normales: 10 - 20 min
Tiempo útil de trabajo: 15 - 30 min
Densidad a 20°C (D): 0,8 <= D <= 0,9 g/cm3
Rendimiento: Aprox. 300 g/m2
ADHESIVO DE CLOROPRENO:
Adhesivo de contacto con base de policloropreno con disolución de hidrocarburos y disolventes polares.
Será de fácil aplicación, tendrá una buena estabilidad dimensional a los cambios de temperatura y una gran fuerza adhesiva inicial.
Contenido de sólidos: 26%
Densidad: 0,83
Resistencia al calor: 160°C
ADHESIVO DE RESINAS EPOXI BICOMPONENTE:
Adhesivo a base de un aglomerante de resinas epoxi que catalizan al ser mezcladas con un activador.
La mezcla preparada después de 3 minutos de agitación no puede tener coágulos, cáscaras ni depósitos duros.
Características de la película líquida:
- Temperatura de inflamación: > 20°C
- Rendimiento: > 1 kg/m2
- Temperatura mínima de endurecimiento: 15°C
- Vida útil de la mezcla a 20°C: > 3 h
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En envases herméticamente cerrados.
En cada envase figurará los datos siguientes:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Fecha de caducidad
- Peso neto o volumen del producto
- Instrucciones de uso
- Limitaciones de uso (temperatura, materiales, etc)
- Toxicidad e inflamabilidad
- Tiempo de secado
- Rendimiento
Para adhesivos de dos componentes:
- Proporción de la mezcla
- Tiempo de inducción de la mezcla
- Vida de la mezcla
Almacenamiento: En su envase, en locales ventilados, sin contacto con el terreno.
Temperatura de almacenamiento:
- De caucho: 5°C - 30°C
- De cloropreno: 10°C - 25°C
Tiempo máximo de almacenamiento:
- De caucho: <= 6 meses a partir de la fecha de fabricación
- De cloropreno: 1 año
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

B0 MATERIALES BÁSICOS

B0F MATERIALES BÁSICOS DE CERÁMICA

B0F1 LADRILLOS CERÁMICOS

B0F13- LADRILLO HUECO SENCILLO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0F13-0LM8.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Piezas de arcilla cocida utilizadas en albañilería (fachadas vistas o revestidas, estructuras portantes y no portantes, muros y divisorias interiores, para su uso en edificación e ingeniería civil)
Se han considerado los siguientes tipos:
Según la densidad aparente:
- Piezas LD: con una densidad aparente menor o igual a 1000 kg/m3, para uso en fábricas revestidas.
- Piezas HD: para elementos sin revestir o para fábricas revestidas y con una densidad aparente mayor de 1000 kg/m3
Según el nivel de confianza de las piezas en relación con la resistencia a la compresión:
- Piezas de categoría I: piezas con una resistencia a compresión declarada con probabilidad de no alcanzarse inferior al 5%.
- Piezas de categoría II: piezas que no cumplen el nivel de confianza especificado en la categoría I.
En función del volumen y disposición de huecos:
- Piezas macizas
- Piezas perforadas
- Piezas aligeradas
- Piezas huecas
CARACTERISTICAS GENERALES:
Ladrillo con taladros en la testa, obtenida por un proceso de extrusión mecánica y cocción de una pasta arcillosa y, eventualmente, otras materias.
Las piezas presentarán regularidad de dimensiones y de forma.
No tendrá grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas.
Si es de cara vista no tendrá imperfecciones, manchas, quemaduras, etc. y la uniformidad de color en el ladrillo y en el conjunto de las remesas cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la DF.
La disposición de los huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante el manejo o colocación.
Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.
El fabricante declarará las dimensiones nominales de las piezas en milímetros y en el orden: largo, ancho y alto.
Volumen de huecos:
- Macizo: <= 25%
- Perforado: <= 45%
- Aligerado: <= 55%
- Hueco: <= 70%
Volumen de cada hueco: <= 12,5%
Espesor total de los tabiquillos (relación con el espesor total):
- Macizo: >= 37,5%
- Perforado: >= 30%
- Aligerado: >= 20%
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Características esenciales en piezas para uso en elementos con requisitos estructurales:
- Resistencia media a la compresión (UNE-EN 772-1): >= 5 N/mm2, >= valor declarado por el fabricante, con indicación de categoría I o II

- Adherencia (UNE-EN 1052-3): >= valor declarado por el fabricante
- Contenido en sales solubles activas (UNE-EN 772-5): <= valor declarado por el fabricante, con indicación de su categoría
Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias ante el fuego:
- Clase de reacción al fuego: exigencia en función del contenido en masa o volumen, de materiales orgánicos distribuidos de forma homogénea: - Piezas con <= 1,0%: A1 - Piezas con > 1,0% (UNE-EN 13501-1)
Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias acústicas:
- Tolerancia en las dimensiones (UNE-EN 772-16): <= valor declarado por el fabricante con indicación de la categoría
- Forma de la pieza (UNE-EN 771-1)
- Especificaciones de los huecos: Disposición, volumen, superficie, espesor de los tabiquillos (UNE-EN 772-3)
- Densidad absoluta (UNE-EN 772-13):
- Tolerancia de la densidad (UNE-EN 772-13): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los siguientes límites en función de la categoría: - D1: <= 10% - D2: <= 5% - Dm: <= desviación declarada por el fabricante en %
Características esenciales en piezas para los usos previstos en el apartado 4.1 del DB HE 1:
- Propiedades térmicas (UNE-EN 1745)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE-EN 1745)
Los caliches de cal no reducirán la resistencia de la pieza (después del ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105°C) en más de un 10% si el ladrillo es para revestir y un 5% si es de cara vista, ni provocarán más desconchados de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24 h.
PIEZAS LD:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Características esenciales:
- Para uso de cara vista o con protección de mortero de capa fina: - Durabilidad (resistencia hielo/deshielo)
Características esenciales en piezas para uso en elementos con requisitos estructurales:
- Para piezas perforadas horizontalmente con una dimensión >= 400 mm y tabiquillos exteriores < a 12 mm que vaya a estar enlucidos: - Expansión por humedad (UNE-EN 772-19)
- Para uso de cara vista o con protección de mortero de capa fina: - Contenido en sales solubles activas (UNE-EN 772-5): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los límites especificados en la UNE-EN 771-1 en función de la categoría
Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias acústicas:
- Densidad aparente (UNE-EN 772-13): <= 1000 kg/m3
PIEZAS HD:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Características esenciales:
- Durabilidad (resistencia hielo/deshielo): Indicación de la categoría en función del grado de exposición
Características esenciales en piezas para uso en elementos con requisitos estructurales:
- Expansión por humedad (UNE-EN 772-19)
- Para uso de cara vista o con protección de mortero de capa fina: - Contenido en sales solubles activas (UNE-EN 772-5): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los límites especificados en la UNE-EN 771-1 en función de la categoría
Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias acústicas:
- Densidad aparente (UNE-EN 772-13): >= 1000 kg/m3
Características esenciales en piezas para uso en cara vista o en barreras anticapilaridad:
- Absorción de agua: <= valor declarado por el fabricante - Cara vista (UNE-EN 771-1) - Barreras anticapilaridad (UNE-EN 772-7)
Características complementarias:
- Succión inmersión 60 ±2 s (UNE-EN 772-11) : <= valor declarado por el fabricante

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados en palets, de forma no totalmente hermética.
Almacenamiento: De manera que no se rompan o desportillen. No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características (cenizas, fertilizantes, grasas, etc.).

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
UNE-EN 771-1:2003/A1:2006 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Si el material tiene que ser componente de la hoja principal del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HS 1:
- Absorción de agua por capilaridad
- Succión o tasa de absorción de agua inicial (kg/m2.min)
- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total (% o g/m3)
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE: - Productos para muros, pilares y particiones (piezas Categoría I*). * Piezas con una resistencia a compresión declarada con una probabilidad de error inferior o igual al 5%. Se puede determinar con el valor medio o con el valor característico: - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones - Productos para muros, pilares y particiones (piezas Categoría II**). ** Piezas con una resistencia a compresión declarada con una probabilidad de error superior al 5%. Se puede determinar con el valor medio o con el valor característico: - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Clasificación según DB-SE-F (Tabla 4.1)
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información: - Numero de identificación del organismo notificado (sólo para el sistema 2+) - Marca del fabricante y lugar de origen - Dos últimos dígitos del año en que se ha impreso el marcado CE. - Número del certificado de conformidad del control de producción en fábrica, en su caso - Referencia a la norma EN 771-1 - Descripción de producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso al que va destinado. - Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN 771-1
OPERACIONES DE CONTROL:
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada. El fabricante aportará la documentación que acredite que el valor declarado de la resistencia a compresión se obtenga según establece la UNE-EN 771-3 y ensayos según la UNE-EN 772-1, y la existencia de un plan de control de producción industrial que dé garantías.
Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayo según UNE-EN 772-1, aunque el nivel de confianza pueda resultar inferior al 95%.
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:
- Antes de iniciar la obra de cada 45.000 unidades que lleguen a la obra, se determinará la resistencia a compresión de una muestra de 6 piezas, según la norma UNE-EN 772-1.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace la entrega de los certificados de calidad

del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos sobre el material recibido a cargo del Contratista.
En general, los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras han de cumplir las condiciones especificadas.
En el caso de la resistencia a compresión, el valor a comparar con la especificación se obtendrá con la fórmula: Rck = Rc - 1,64 s, siendo:
- s: Desviación típica (n-1), s ^2 = (Rci Rc) ^2/(n-1)
- Rc: Valor medio de las resistencias de las probetas
- Rci: Valor de resistencia de cada probeta
- n: Número de probetas ensayadas

En caso de incumplimiento en un ensayo, se repetirá, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sean conformes a las especificaciones exigidas.
- En elemento estructural incluir la verificación: - En el caso del ensayo de masa, se tomará como resultado el valor medio de las 6 determinaciones realizadas.

B4 MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

B44 MATERIALES DE ACERO PARA ESTRUCTURAS

B44Z PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B44Z-0LXA.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Perfiles de acero para usos estructurales, formados por pieza simple o compuesta y cortados a medida o trabajados en taller.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente, en plancha, de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica S355J0WP o S355J2WP, según UNE-EN 10025-5

Se han considerado los siguientes tipos de unión:
- Con soldadura
- Con tornillos

Se han considerado los acabados de protección siguientes (no aplicable a los perfiles de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica):
- Una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado

CARACTERISTICAS GENERALES:
No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.
PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles, secciones y planchas, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:
- Perfiles de acero laminado en caliente: UNE-EN 10025-1 y UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica: UNE-EN 10025-1 y PNE-EN 10025-5

Las dimensiones y las tolerancias dimensionales y de forma serán las indicadas en las siguientes normas:
- Perfil IPN: UNE-EN 10024

- Perfil IPE, HEA, HEB y HEM: UNE-EN 10034
- Perfil UPN: UNE-EN 10279
- Perfil L y LD: UNE-EN 10056-1 y UNE-EN 10056-2
- Perfil T: UNE-EN 10055
- Redondo: UNE-EN 10060
- Cuadrado: UNE-EN10059
- Rectangular: UNE-EN 10058
- Plancha: EN 10029 o UNE-EN 10051

PERFILES PERFORADOS:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-1

Las tolerancias dimensionales cumplirán las especificaciones de las siguientes normas:
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-2
- Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-2

PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles y secciones, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro del producto de partida.
Las tolerancias dimensionales y de la sección transversal cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 10162.
PERFILES TRABAJADOS EN TALLER CON SOLDADURA:
El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.
Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.
En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.
Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:
- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.
Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.
Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.
Se evitará la proyección de chispas erráticas del arco. Si se produce debe sanearse la superficie de acero.
Se evitará la proyección de soldadura. Si se produce debe ser eliminada.
Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.
El armado de los componentes estructurales se hará de forma que las dimensiones finales estén dentro de las tolerancias establecidas.
Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.
Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.
No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.
Los defectos de soldadura no se taparán con soldaduras posteriores. Se eliminarán de cada pasada antes de hacer la siguiente.
Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.
La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 77 de la EAE para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 77 de la EAE para obras de ingeniería civil.

Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a efectuar en la obra.
Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.
Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.
Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.
Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C).
El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.
Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Tolerancias de fabricación:
- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3

PERFILES TRABAJADOS EN TALLER CON TORNILLOS:
Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 29.2.b de la EAE.
Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 29.2 de la EAE.
La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.
El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.
La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.
Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:
- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.
En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.
En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.
En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:
- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.
Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.
Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los huecos que atraviesen dos o más piezas.
Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.
Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.
Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.
Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.
En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.
Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.
Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.
El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:
- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte

manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.
Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.
Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.
Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C).
El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.
Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Tolerancias de fabricación:
- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5 y 640.12 del PG3

PERFILES PROTEGIDOS CON IMPRIMACION ANTIOXIDANTE:
La capa de imprimación antioxidante cubrirá uniformemente todas las superficies de la pieza.
No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos.
Antes de aplicar la capa de imprimación las superficies a pintar deben estar preparadas adecuadamente de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 y UNE-EN ISO 8504-3.
Previamente al pintado se comprobará que las superficies cumplen los requisitos dados por el fabricante para el producto a aplicar.
La pintura de imprimación se utilizará siguiendo las instrucciones de su fabricante. No se utilizará si ha superado el tiempo de vida útil o el tiempo de endurecimiento después de la apertura del recipiente.
Si se aplica más de una capa se utilizará para cada una un color diferente.
Después de la aplicación de la pintura las superficies se protegerán de la acumulación de agua durante un cierto tiempo.
No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.
Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.
La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.
PERFILES GALVANIZADOS:
El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda.
Se sellarán todas las soldaduras antes de efectuar un decapado previo a la galvanización.
Si el componente prefabricado tiene espacios cerrados se dispondrán agujeros de venteo o purga.
Antes de pintarlas, las superficies galvanizadas se limpiarán y tratarán con pintura anticorrosiva con diluyente ácido o con chorreado barredor.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no sufran deformaciones ni esfuerzos no previstos.
Almacenamiento: Siguiendo las instrucciones del fabricante. En lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.
No se deben utilizar si se ha superado la vida útil en almacén especificada por el fabricante.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los siguientes criterios:
- El peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico
- Para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la DF

Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10162:2005 Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
* Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Acero.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y PERFILES DE ACERO HUECOS:
Cada producto deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:
- El tipo, la calidad y, si es aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada
- Un número que identifique la colada (aplicable únicamente en el caso de inspección por coladas) y, si es aplicable, la muestra
- El nombre del fabricante o su marca comercial
- La marca del organismo de control externo (cuando sea aplicable)
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

La marca estará situada en una posición próxima a uno de los extremos de cada producto o en la sección transversal de corte.
Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete o sobre el primer producto del mismo.
PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para uso en estructuras metálicas o en estructuras mixtas metal y hormigón:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado CE (de acuerdo con la directiva 93/68/CEE) se colocará sobre el producto acompañado por:
- El número de identificación del organismo de certificación
- El nombre o marca comercial y dirección declarada del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año de impresión del marcado
- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de producción en fábrica (si procede)
- Referencia a la norma EN 10025-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información de las características esenciales indicadas de la siguiente forma:
  - Designación del producto de acuerdo con la norma correspondiente de tolerancias dimensionales, según el capítulo 2 de la norma EN 10025-1
  - Designación del producto de acuerdo con el apartado 4.2 de las normas EN 10025-2 a EN 10025-6

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES DE ACERO CONFORMADOS:
Deberán estar marcados individualmente o sobre el paquete con una marca clara e indeleble que contenga la siguiente información:
- Dimensiones del perfil o número del plano de diseño
- Tipo y calidad del acero
- Referencia que indique que los perfiles se han fabricado y ensayado según UNE-EN 10162; si se requiere, el marcado CE
- Nombre o logotipo del fabricante
- Código de producción
- Identificación del laboratorio de ensayos externo (cuando sea aplicable)
- Código de barras, según ENV 606, cuando la información mínima anterior se facilite en un texto claro

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES PERFORADOS:
Cada perfil deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:
- La designación abreviada
- El nombre o las siglas (marca de fábrica) del fabricante
- En el caso de inspección y ensayos específicos, un número de identificación, por ejemplo el número de pedido, que permita relacionar el producto o la unidad de suministro y el documento correspondiente (únicamente aplicable a los perfiles huecos conformados en frío)

Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al

paquete.
OPERACIONES DE CONTROL:
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
Inspección visual del material en su recepción. Se controlarán las características geométricas cómo mínimo sobre un 10% de las piezas recibidas. El suministro del material se realizará con la inspección requerida (UNE-EN 10204).
A efectos de control de apilamiento, la unidad de inspección cumplirá las siguientes condiciones:
- Correspondencia con el mismo tipo y grado de acero.
- Procedencia de fabricante
- Pertenece a la misma serie en función del espesor máximo de la sección:
  - Serie ligera: e <= 16mm
  - Serie media: 16 mm <= e <= 40 mm
  - Serie pesada: e > 40 mm

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:
- Las unidades de inspección serán fracciones de cada grupo afín, con un peso máximo de 20 t por lote.
- Para cada lote, se realizarán los siguientes ensayos:
  - Determinación cuantitativa de azufre (UNE 7-019)
  - Determinación cuantitativa fósforo (UNE 7-029)
  - Determinación del contenido de nitrógeno (UNE 36-317-1)
  - Determinación cuantitativa del contenido de carbono (UNE 7014)
- En una muestra de acero laminado, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
  - Determinación cuantitativa de manganeso (UNE 7027)
  - Determinación gravimétrica de silicio (UNE 7028)
  - Ensayo a flexión por el choque de una probeta de plancha de acero (UNE 7475-1)
  - Determinación de la dureza brinell de una probeta (UNE-EN-ISO 6506-1)
- En una muestra de perfiles de acero vacíos, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
  - Ensayo de aplastamiento (UNE-EN ISO 8492)
- En el caso de perfiles galvanizados, se comprobará la masa y grosor del recubrimiento (UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 2178).

OPERACIONES DE CONTROL EN UNIONES SOLDADAS:
Recepción del certificado de calidad de las características de los electrodos.
Antes de empezar a obra, y siempre que se cambie el tipo de material de aportación:
- Preparación de una probeta mecanizada, soldadas con el material de aportación previsto, y ensayo a tracción (UNE-EN ISO 15792-2). Antes de este ensayo, se realizará una radiografía de la soldadura realizada (UNE-EN 1435), por tal de constatar que el cordón está totalmente lleno de material de aportación.
- Ensayo de tracción del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta
- Ensayo de resiliencia del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras para los ensayos químicos se tomarñan de la unidad deinspección según los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO 14284.
En perfiles laminados y conformados las muestras para los ensayos mecánicos se tomarán según los criterios establecidos en las UNE EN 10025-2 a UNE 10025-6. Las localizaciones de las muestras seguirán los criterios establecidos en el anexo A de la UNE EN 10025-1.
Para la preparación de las probetas se aplicarán los requisitos establecidos en la UNE-EN ISO 377.
Para la preparación de probetas para ensayo de tracción se aplicará la UNE-EN 10002-1.
En perfiles laminados, para la preparación de probetas para ensayo a flexión por choque (resiliencia) se aplicará la UNE 10045-1. También son de aplicación los siguientes requerimientos:
- Espesor nominal >12 mm: mecanizar probetas de 10x10 mm
- Espesor nominal <= 12 mm: el ancho mínimo de la probeta será de 5 mm

Las muestras y probetas estarán marcadas de manera que se reconozcan los productos originales, así como su localización y orientación del producto.
Las muestras y los criterios de conformidad para perfiles huecos, quedan establecidos en la norma UNE-EN 10219-1 siguiendo los parámetros de la tabla D.1.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán perfiles que no estén con las garantías correspondientes y no vayan marcados adecuadamente.
Si los resultados de todos los ensayos de recepción de un lote cumplen lo prescrito, este es aceptable.
Si algún resultado no cumple con lo prescrito, pero se ha observado en el correspondiente ensayo alguna anomalía no imputable al material (como defecto en la mecanización de la probeta, irregular funcionamiento de la maquinaria de ensayo...) el ensayo se considerará nulo y se repetirá correctamente con una nueva probeta.
Si algún resultado no cumple lo prescrito habiéndolo realizado correctamente, se realizarán 2 contra ensayos según UNE-EN 10021, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes del lote que se está ensayando. Si ambos resultados (de los contra ensayos) cumplen lo prescrito, la unidad de inspección será aceptable, en caso contrario se rechazará.
Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control geométrico, se rechazará la pieza incorrecta. Además se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si aún se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y/o rechazos y se hará el control sobre el 100 % de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN UNIONES SOLDADAS:
El material de aportación cumplirá las condiciones mecánicas indicadas.
En las probetas preparadas con soldaduras, la línea de rotura tiene que quedar fuera de la zona de influencia de la soldadura.

B4 MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

B44 MATERIALES DE ACERO PARA ESTRUCTURAS

B44Z PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO

B44Z- PERFIL DE ACERO PARA ESTRUCTURAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B44Z-0LXA.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Perfiles de acero para usos estructurales, formados por pieza simple o compuesta y cortados a medida o trabajados en taller.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente, en plancha, de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica S355J0WP o S355J2WP, según UNE-EN 10025-5
Se han considerado los siguientes tipos de unión:
- Con soldadura
- Con tornillos
Se han considerado los acabados de protección siguientes (no aplicable a los perfiles de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica):
- Una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.
PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE:

El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles, secciones y planchas, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:
- Perfiles de acero laminado en caliente: UNE-EN 10025-1 y UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica: UNE-EN 10025-1 y PNE-EN 10025-5

Las dimensiones y las tolerancias dimensionales y de forma serán las indicadas en las siguientes normas:
- Perfil IPN: UNE-EN 10024
- Perfil IPE, HEA, HEB y HEM: UNE-EN 10034
- Perfil UPN: UNE-EN 10279
- Perfil L y LD: UNE-EN 10056-1 y UNE-EN 10056-2
- Perfil T: UNE-EN 10055
- Redondo: UNE-EN 10060
- Cuadrado: UNE-EN10059
- Rectangular: UNE-EN 10058
- Plancha: EN 10029 o UNE-EN 10051

PERFILES PERFORADOS:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-1

Las tolerancias dimensionales cumplirán las especificaciones de las siguientes normas:
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-2
- Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-2

PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles y secciones, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro del producto de partida.
Las tolerancias dimensionales y de la sección transversal cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 10162.
PERFILES TRABAJADOS EN TALLER CON SOLDADURA:
El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.
Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base. En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.
Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:
- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.
Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.
Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.
Se evitará la proyección de chispas erráticas del arco. Si se produce debe sanearse la superficie de acero.
Se evitará la proyección de soldadura. Si se produce debe ser eliminada.
Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.
El armado de los componentes estructurales se hará de forma que las dimensiones finales estén dentro de las tolerancias establecidas.
Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.
Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.
Los defectos de soldadura no se taparán con soldaduras posteriores. Se eliminarán de cada pasada antes de hacer la siguiente.
Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.
La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de ingeniería civil.
Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a efectuar en la obra.
Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.
Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.
Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.
Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C).
El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.
Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Tolerancias de fabricación:
- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3
PERFILES TRABAJADOS EN TALLER CON TORNILLOS:
Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 85.2.b del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 85.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.
El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.
La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.
Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:
- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca
Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.
En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.
En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.
En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:
- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira
Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.
Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.
Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los pasadores que atraviesen dos o más piezas.
Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.
Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.
Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.
Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.
En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.

Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.
Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.
El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:
- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.
Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.
Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.
Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.
Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C).
El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.
Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Tolerancias de fabricación:
- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5 y 640.12 del PG3
PERFILES PROTEGIDOS CON IMPRIMACION ANTIOXIDANTE:
La capa de imprimación antioxidante cubrirá uniformemente todas las superficies de la pieza.
No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos.
Antes de aplicar la capa de imprimación las superficies a pintar deben estar preparadas adecuadamente de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 y UNE-EN ISO 8504-3.
Previamente al pintado se comprobará que las superficies cumplen los requisitos dados por el fabricante para el producto a aplicar.
La pintura de imprimación se utilizará siguiendo las instrucciones de su fabricante. No se utilizará si ha superado el tiempo de vida útil o el tiempo de endurecimiento después de la apertura del recipiente.
Si se aplica más de una capa se utilizará para cada una un color diferente.
Después de la aplicación de la pintura las superficies se protegerán de la acumulación de agua durante un cierto tiempo.
No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.
Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.
La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.
PERFILES GALVANIZADOS:
El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda.
Se sellarán todas las soldaduras antes de efectuar un decapado previo a la galvanización.
Si el componente prefabricado tiene espacios cerrados se dispondrán agujeros de venteo o purga.
Antes de pintarlas, las superficies galvanizadas se limpiarán y tratarán con pintura anticorrosiva con diluyente ácido o con chorreado barredor.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: de manera que no sufran deformaciones ni esfuerzos no previstos.
Almacenamiento: Siguiendo las instrucciones del fabricante. En lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.
No se deben utilizar si se ha superado la vida útil en almacén especificada por el fabricante.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los siguientes criterios:
- El peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico
- Para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la DF
Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10162:2005 Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.
OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
* Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Acero (PG-3).
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y PERFILES DE ACERO HUECOS:
Cada producto deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:
- El tipo, la calidad y, si es aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada
- Un número que identifique la colada (aplicable únicamente en el caso de inspección por coladas) y, si es aplicable, la muestra
- El nombre del fabricante o su marca comercial
- La marca del organismo de control externo (cuando sea aplicable)
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo que dispone el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio
La marca estará situada en una posición próxima a uno de los extremos de cada producto o en la sección transversal de corte.
Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete o sobre el primer producto del mismo.
PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE: - Productos para uso en estructuras metálicas o en estructuras mixtas metal y hormigón: - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
El símbolo normalizado CE (de acuerdo con la directiva 93/68/CEE) se colocará sobre el producto acompañado por:
- El número de identificación del organismo de certificación
- El nombre o marca comercial y dirección declarada del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año de impresión del marcado
- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de producción en fábrica (si procede)
- Referencia a la norma EN 10025-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información de las características esenciales indicadas de la siguiente forma: - Designación del producto de acuerdo con la norma correspondiente de tolerancias dimensionales, según el capítulo 2 de la norma EN 10025-1 - Designación del producto de acuerdo con el apartado 4.2 de las normas EN 10025-2 a EN 10025-6
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES DE ACERO CONFORMADOS:
Deberán estar marcados individualmente o sobre el paquete con una marca clara e indeleble que contenga la siguiente información:
- Dimensiones del perfil o número del plano de diseño
- Tipo y calidad del acero
- Referencia que indique que los perfiles se han fabricado y ensayado según UNE-EN 10162; si se requiere, el marcado CE
- Nombre o logotipo del fabricante
- Código de producción
- Identificación del laboratorio de ensayos externo (cuando sea aplicable)
- Código de barras, según ENV 606, cuando la información mínima anterior se facilite en un texto claro
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES PERFORADOS:
Cada perfil deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:
- La designación abreviada
- El nombre o las siglas (marca de fábrica) del fabricante
- En el caso de inspección y ensayos específicos, un número de identificación, por ejemplo el número de pedido, que permita relacionar el producto o la unidad de suministro y el documento correspondiente (únicamente aplicable a los perfiles huecos conformados en frío)
Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete.
OPERACIONES DE CONTROL:
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente.
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
Inspección visual del material en su recepción. Se controlarán las características geométricas cómo mínimo sobre un 10% de las piezas recibidas. El suministro del material se realizará con la inspección requerida (UNE-EN 10204).
A efectos de control de apilamiento, la unidad de inspección cumplirá las siguientes condiciones:
- Correspondencia con el mismo tipo y grado de acero.
- Procedencia de fabricante
- Pertenece a la misma serie en función del espesor máximo de la sección: - Serie ligera: e <= 16mm - Serie media: 16 mm <= e <= 40 mm - Serie pesada: e > 40 mm
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:
- Las unidades de inspección serán fracciones de cada grupo afín, con un peso máximo de 20 t por lote.
- Para cada lote, se realizarán los siguientes ensayos: - Determinación cuantitativa de azufre (UNE 7-019) - Determinación cuantitativa fósforo (UNE 7-029) - Determinación del contenido de nitrógeno (UNE 36-317-1) - Determinación cuantitativa del contenido de carbono (UNE 7014)
- En una muestra de acero laminado, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
- Determinación cuantitativa de manganeso (UNE 7027) - Determinación gravimétrica de silicio (UNE 7028) - Ensayo a flexión por el choque de una probeta de plancha de acero (UNE 7475-1)
- Determinación de la dureza brinell de una probeta (UNE-EN-ISO 6506-1)
- En una muestra de perfiles de acero vacíos, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos: - Ensayo de aplastamiento (UNE-EN ISO 8492)
- En el caso de perfiles galvanizados, se comprobará la masa y grosor del recubrimiento (UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 2178).
OPERACIONES DE CONTROL EN UNIONES SOLDADAS:
Recepción del certificado de calidad de las características de los electrodos.
Antes de empezar a obra, y siempre que se cambie el tipo de material de aportación:
- Preparación de una probeta mecanizada, soldadas con el material de aportación previsto, y ensayo a tracción (UNE-EN ISO 15792-2). Antes de este ensayo, se realizará una radiografía de la soldadura realizada (UNE-EN 1435), por tal de constatar que el cordón está totalmente lleno de material de aportación.
- Ensayo de tracción del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta
- Ensayo de resiliencia del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras para los ensayos químicos se tomarñan de la unidad deinspección según los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO 14284.
En perfiles laminados y conformados las muestras para los ensayos mecánicos se tomarán según los criterios establecidos en las UNE EN 10025-2 a UNE 10025-6. Las localizaciones de las muestras seguirán los criterios establecidos en el anexo A de la UNE EN 10025-1.
Para la preparación de las probetas se aplicarán los requisitos establecidos en la UNE-EN ISO 377.
Para la preparación de probetas para ensayo de tracción se aplicará la UNE-EN 10002-1.
En perfiles laminados, para la preparación de probetas para ensayo a flexión por choque (resiliencia) se aplicará la UNE 10045-1. También son de aplicación los siguientes requerimientos:
- Espesor nominal >12 mm: mecanizar probetas de 10x10 mm
- Espesor nominal <= 12 mm: el ancho mínimo de la probeta será de 5 mm
Las muestras y probetas estarán marcadas de manera que se reconozcan los productos originales, así como su localización y orientación del producto.
Las muestras y los criterios de conformidad para perfiles huecos, quedan establecidos en la norma UNE-EN 10219-1 siguiendo los parámetros de la tabla D.1.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán perfiles que no estén con las garantías correspondientes y no vayan marcados adecuadamente.
Si los resultados de todos los ensayos de recepción de un lote cumplen lo prescrito, este es aceptable.
Si algún resultado no cumple con lo prescrito, pero se ha observado en el correspondiente ensayo alguna anomalía no imputable al material (como defecto en la mecanización de la probeta, irregular funcionamiento de la maquinaria de ensayo...) el ensayo se considerará nulo y se repetirá correctamente con una nueva probeta.
Si algún resultado no cumple lo prescrito habiéndolo realizado correctamente, se realizarán 2 contra ensayos según UNE-EN 10021, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes del lote que se está

ensayando. Si ambos resultados (de los contra ensayos) cumplen lo prescrito, la unidad de inspección será aceptable, en caso contrario se rechazará.
Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control geométrico, se rechazará la pieza incorrecta. Además se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si aún se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y/o rechazos y se hará el control sobre el 100 % de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN UNIONES SOLDADAS:
El material de aportación cumplirá las condiciones mecánicas indicadas.
En las probetas preparadas con soldaduras, la línea de rotura tiene que quedar fuera de la zona de influencia de la soldadura.

_____

BD MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

BD1 TUBOS Y ACCESORIOS PARA EVACUACIÓN VERTICAL DE AGUAS RESIDUALES

BD1A- TUBO DE PVC PARA EVACUACIÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BD1A-1NDZ.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Tubos de materiales plásticos, para conductos de evacuación de aguas pluviales y residuales dentro de los edificios.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Tubos y accesorios de PVC-U de pared maciza, fabricado según norma UNE-EN 1329-1
- Tubos y accesorios de PVC-U de pared estructurada, fabricado según norma UNE-EN 1453-1
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
El fabricante ha de garantizar que las características del material que componen los tubos y accesorios, así como las características generales, geométricas, mecánicas y físicas de los tubos cumplen las normas UNE-EN correspondientes, si es el caso.
La superficie interna y externa del tubo será lisa y limpia. No tendrá defectos superficiales como rayas, ampollas, impurezas o poros.
El tubo tendrá una superficie de color uniforme.
Los tubos tendrán sus extremos acabados en un corte perpendicular al eje.
El código de aplicación indica donde se pueden utilizar los tubos:
- "B" código para el área de aplicación de los componentes utilizados sobre el suelo en el interior del edificio o por componentes en el exterior del edificio fijados en la pared.
- "D" código para área de aplicación que se sitúa a menos de 1m del edificio y donde los tubos y accesorios están enterrados y conectados a los sistemas de evacuación de aguas residuales del edificio.
- "BD" código para el área de aplicación B y D
TUBOS DE PVC-U DE PARED MACIZA:
Material del tubo está formado por PVC al que se le añaden aditivos necesarios para facilitar la fabricación de los componentes de acuerdo con los requisitos de la norma UNE-EN 1329-1
Tolerancias:
- Diámetro exterior: - 32-40-50-63: 0 a 0,2mm. - 75-80-82-90-100-110-125: 0 a 0,3mm - 140-160-180: 0 a 0,4mm - 200-250: 0 a 0,5mm - 350: 0 a 0,6mm
- Espesor paredes: - área de aplicación B - 32-40-50-63-75-80-82-90-100: 3 a 3,5mm - 110-125-140-160: 3,2 a 3,8mm - 180: 3,6 a 4,2mm - 200: 3,9 a 4,5mm - 250: 4,9 a 5,6mm - 315: 6,2 a 7,1mm - área de aplicación BD - 75-80-82-90-100: 3 a 3,5mm - 110-125: 3,2 a 3,8mm - 140: 3,5 a 4,1 mm - 160: 4,0 a 4,6 mm - 180: 4,4 a 5,0 mm - 200: 4,9 a 5,6 mm - 250: 6,2 a 7,1 mm - 315: 7,7 a 8,7 mm
TUBOS DE PVC-U DE PARED ESTRUCTURADA:
Estarán formados por una capa interna y otra externa, lisas, de PVC-U, compacto, entre las que se ha introducido material de PVC-U espumado o nervios de PVC-U compacto, de acuerdo con los requisitos indicados en la normativa UNE-EN 1453-1
Sólo se pueden utilizar para a montaje en el interior de los edificios, área de aplicación B.
Tolerancias:

- Diámetro exterior: - 32-40-50-63: 0 a 0,2mm. - 75-80-82-90-100-110-125: 0 a 0,3mm - 140-160-180: 0 a 0,4mm - 200-250: 0 a 0,5mm - 350: 0 a 0,6mm
- Espesor total de la pared: - 32-40-50-63-75-80-82-90-100: 3 a 3,5mm - 110-125-140-160: 3,2 a 3,8mm - 180: 3,6 a 4,2mm - 200: 3,9 a 4,5mm - 250: 4,9 a 5,6mm - 315: 6,2 a 7,1mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.
Almacenamiento: Asentados en horizontal sobre superficies planas.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
TUBOS DE PVC-U DE PARED MACIZA:
UNE-EN 1329-1:1999 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
TUBOS DE PVC-U DE PARED ESTRUCTURADA:
UNE-EN 1453-1:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Requisitos para los tubos y el sistema.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Los tubos deben ir marcados según la normativa correspondiente en intervalos de 1 m. El marcado debe ser legible después del almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra del tubo.
El marcado no debe producir defectos en el tubo (fisuras, disminución del grosor mínimo de las paredes, etc.).
El marcado debe contener como mínimo la siguiente información:
- Número de la norma (si la tiene de obligado cumplimiento)
- Nombre del fabricante y/o marca comercial
- Diámetro nominal
- Espesor mínimo de pared
- Material
- Código del área de aplicación
- Rigidez anular nominal (sólo para los tubos BD)
- Información del fabricante: año y mes de fabricación e identificador del lugar de fabricación
- Prestaciones en clima frío

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales (en su caso)
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de identificación de los materiales, verificando que sus características y dimensionado se ajusta a la DT del proyecto.
- Control de recepción de los materiales y lugar de emplazamiento.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

BE MATERIALES PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BE5 CONDUCTOS RECTANGULARES

BE52- CONDUCTO RECTANGULAR METÁLICO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BE52-0OKD.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Conductos rectangulares de plancha de acero galvanizado en módulos de 2 m.
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
Sus uniones longitudinales serán machihembradas, y los extremos se realizarán con pliegues de 180°.
Las cuatro caras irán reforzadas con pliegue del tipo "punta de diamante".
Los conductos deben soportar los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que se puedan producir como consecuencia del régimen normal de funcionamiento.
No pueden tener piezas interiores sueltas.
Las superficies internas deben ser lisas.
No contaminarán el aire que circula por su interior.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: Al pormayor y con las correspondientes tiras de unión transversal.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la lluvia.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
* UNE-EN 1505:1999 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Dimensiones.
* UNE-EN 1507:2007 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanquidad.

_____

BE MATERIALES PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BE6 AISLAMIENTO DE CONDUCTOS Y CHIMENEAS

BE61- PLANCHA DE ALUMINIO PARA RECUBRIMIENTO DE AISLAMIENTO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Chapa de aluminio para el recubrimiento de aislamientos de conductos.
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
Tendrá la forma y dimensiones indicadas en la DT.
No tendrá defectos superficiales, como golpes, bultos, rayas o defectos del acabado superficial.
La superficie será lisa y plana.
Las aristas serán rectas y escuadradas.
El espesor de la plancha será constante.
Tolerancias:
- Longitud o anchura: ± 1 mm
- Planeidad: ± 1 mm/m
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: Embaladas en paquetes protegidos con madera, de manera que no se alteren sus características.
Las planchas se suministrarán cortadas a medida, de taller, diferenciadas por tipos de perfiles y acabados.
Almacenamiento: en sus embalajes, colocados ligeramente inclinados para que permitan evacuar el agua, en lugares protegidos de impactos.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

_____

BE MATERIALES PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BEK REJILLAS, DIFUSORES, COMPUERTAS, SILENCIADORES Y ACCESORIOS

BEKM- REJILLA DE RETORNO DE CUADRÍCULA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEKM-0MHO.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Rejillas de retorno de aluminio anodizado plateado, para fijar al marco.
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
Todos los materiales, equipos y accesorios no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras o señales de haber estado sometidos a malos tratos antes o durante la instalación.
Las rejillas resistirán los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como las vibraciones que se puedan producir como consecuencia del régimen normal de funcionamiento
No contaminarán el aire que circula a su través
Estará formada por un bastidor metálico de perfil angular que se puede fijar al marco de montaje, que contiene dos hileras de aletas situadas en el mismo plano y que se cruzan perpendicularmente formando una cuadrícula.
No tendrá aletas desprendidas o deformadas; las aletas serán equidistantes entre sí.
La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x Altura
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: Por unidades.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).

BE MATERIALES PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BEW ACCESORIOS PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BEW0- ACCESORIO PARA CONDUCTO CIRCULAR

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Conjunto de elementos auxiliares (soportes, abrazaderas, etc.).
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
El material y sus características (calidad, dimensiones, etc.) serán los adecuados para el conducto y no mermarán las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:
- Material
- Tipo
- Dimensiones en cm
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

BE MATERIALES PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BEW ACCESORIOS PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BEW1- SOPORTE PARA CONDUCTOS CIRCULARES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Conjunto de elementos auxiliares (soportes, abrazaderas, etc.).
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
El material y sus características (calidad, dimensiones, etc.) serán los adecuados para el conducto y no mermarán las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:
- Material
- Tipo
- Dimensiones en cm
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

BE MATERIALES PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BEW ACCESORIOS PARA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

BEW2- SOPORTE PARA CONDUCTOS RECTANGULARES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BEW2-FG8A.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Conjunto de elementos auxiliares (soportes, abrazaderas, etc.).
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
El material y sus características (calidad, dimensiones, etc.) serán los adecuados para el conducto y no mermarán las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:
- Material
- Tipo
- Dimensiones en cm
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG1 CAIXES I ARMARIS

BG1P CONJUNTS DE PROTECCIÓ I MESURA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BG1PAJ01.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt de protecció i mesura per a comptadors trifàsics, per a col·locar superficialment.
S'han considerat els tipus següents:
- TMF1
- TMF10

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Els conjunts de protecció i mesura estan formats per als següents components:
- Caixes modulars amb doble aïllament
- Unions modulars
- Tapes laterals
- Plaques de muntatge
- Elevadors suplements de plaques
- Carrils de fixació per a l'interruptor automàtic i el diferencial
- Finestra dels automàtics
- Bases corrent contínua
- Neutre seccionable
- Borns bimetàl·lics
- Interruptor automàtic
- Interruptor diferencial
- Peça per a cobrir els borns
- Born de connexió a terra
- Cable elèctric
- Terminal de pressió, de pre-aïllament
- Dispositius de ventilació
- Conjunt de fixació mural
- Cargol de fixació
- Canal pels cables

Els tipus T-20 i T-30 han de tenir també els següents components:
- Relé d'emissió
- Relé diferencial auxiliar
- Regleta de comprovació
- Pletines de coure
- Perfils de fixació mural
- Femella de fixació perfil i caixa

Ha d'estar constituït per envolvent i tallacircuïts fusibles, amb caixa de derivació o unitat d'embarrat per a connexió amb el conjunt prefabricat per a centralització de comptadors.
L'envolvent ha de ser de material aïllant de clase A i autoextinguible.
La cara frontal ha de ser transparent i precintable.
Les parts interiors han de ser accessibles per l'esmentada cara frontal.
Per a cada fase s'ha de disposar d'un tallacircuïts fusible de la classe GT.
Ha d'estar constituïda per una base aïllant, borns de connexió de conductors i un dispositiu de fixació a la caixa de mecanismes.
Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
Les parts metàl·liques del mecanisme no han de ser accessibles.
Els punts de situació de les caixes generals de protecció han de ser de trànsit general i de fàcil accès.
La situació ha de ser la més propera possible a la xarxa general de distribució i allunyada d'altres instal·lacions, com la d'aigua, gas, telèfon, etc.
Fins a la intensitat de 630 A, l'equip de protecció i mesura ha d'estar situat a l'interior d'envoltants de doble aillament.
Per a intensitats més grans de 630 A, ha d'haver-se disposat en armaris metàl·lics precintables, que allotgin l'Interruptor General Automàtic i els Transformadors de Mesura.
Si s'escau ha de tenir també el rellotge de canvi de tarifa.
El cablejat del conjunt ha d'estar fet amb conductors de coure V750, classe 2 rígid.

Els conductors dels circuïts secundaris han de ser de coure V750, de classe 5 flexible, de 4 mm2 de secció mínima.
Cadascun dels conductors ha d'estar identificat en tots dos extrems de manera indeleble.
Les terminacions del cablejat han de ser les adequades.
L'interruptor General Automàtic ha de ser tetrapolar.
Per a intensitats més grans de 100 A, els relès tèrmics de l'Interruptor General Automàtic han de permetre un marge de regulació de 0,8 a 1 de la intensitat nominal.
Els colors de les cobertes dels conductors han de ser: negre, marró i gris per a les fases i blau per al neutre.
En el cas de conjunts de mesura i protecció T-20 i T-30, les platines de coure han de mantenir les condicions d'aïllament indicades a la R.U. 1410A.
Les caixes han de ser de doble aïllament (material aïllant classe II-A) de polièster reforçat, autoextinguibles.
El Dispositiu Privat de Comandament i Protecció ha de constar d'un Relè Diferencial general i d'una protecció magnetotèrmica per a cadascun dels circuïts interiors.
Cap material no han de presentar perill d'incendi per a la resta de materials del seu voltant.
Els interruptors del quadre general de protecció han d'estar identificats mitjançant una etiqueta on s'indiqui a quina línia protegeix.
Resistència de l'aïllament (UNE-EN 60669): Ha de complir
Resistència mecànica (UNE-EN 60669): Ha de complir
Temperatura màxima de servei dels òrgans metàl·lics de control manual: 55°C
Temperatura màxima de servei dels òrgans no metàl·lics de control manual: 65°C
Característiques dels components:

Línia trifàsica											
Pot.màx.adm. conjunt prot. i mesura (kW) 400 / 230 V	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Pot.màx.adm. conjunt prot. i mesura (kW) 230 / 132 V	12,5	15	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125
Prot.dif.- int.nom. (A)	63	63	63	transformador toroidal							
Prot.dif. sensib.(mA)	300 per a força i 30 per a la resta de receptors										
Int.general aut.-Intens. nominal (A)	40	50	63	160	160	160	160	400	400	400	400
Int.general aut.-Poder de tall (kA)	4,5	4,5	4,5	10	10	20	20	23	20	20	20
Int.general aut-Tèrmic(A)	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
Int.general aut-magn.(A)	5 vegades la intensitat de regulació tèrmica, actuant en un temps <= 0,02s										
Conjunt mesur.tipus	T2-T1	T2-T1	T2	T20	T20	T20	T20	T30	T30	T30	T30
Conjunt mes.cablejat	16/10 mm2			20x5/15x5				30x6/20x5			
Tallacircuits seg-fusibles(A)	80	100	100	160	200	250	250	250	315	630	630
Tallacircuits segur.-bases	DIN 0			DIN 1				DIN 3			

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE-EN 60947-3:1994 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles. (Versión oficial EN 60947-3:1992+AC:1993).
UNE 20460-4-42:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos.
UNE-EN 60898-1:2004 Accesorios eléctricos. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades. Parte 1: Interruptores automáticos para funcionamiento en corriente alterna.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El conjunt ha de portar una placa on de forma indeleble i ben visible, s'indiquin les dades següents:
- Marca i fabricant
- Tipus
- Tensió nominal en V
- Intesitat nominal en ampers de les bases portafusibles
- Anagrama d'homologació UNESA

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels equips emprats, contrastar la documentació amb els equips i verificar l'adequació als requisits del projecte i la Companyia Subministradora.
- Controlar del fabricant la generació d'esquemes de muntatge i llistats de materials emprats per a la construcció.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control final d'identificació de material i lloc d'emplaçament
- Verificar dimensions de la caixa general de protecció, classe i calibre dels fusibles, precintes i homologacions.
- Verificar les mides on s'allotgen la caixa general de protecció així com centralització de comptadors o equip de protecció i mesura.
- Verificar les característiques dels elements de mesura.
- Verificar dimensions de la caixa general de protecció, classe i calibre dels fusibles, precintes i homologacions.
- Verificar les dimensions, homologacions i estat dels mòduls de protecció i mesura.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
- Es comprovarà la totalitat dels materials.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2I- BANDEJA AISLANTE PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BG2I-0B89.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Bandeja plástica de PVC rígido liso o perforado.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Bandeja con fondo liso
- Bandeja con fondo perforado
CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrá los bordes conformados, de manera que permitan el cierre a presión de la cubierta.
Presentará una superficie sin fisuras y con color uniforme. Los extremos terminarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos.
Resistencia a la llama (UNE-EN 60707): Autoextinguible
Reacción frente al fuego (UNE-EN 13501-1): CL-s3,d0
Rigidez dieléctrica (UNE 21-316): Alta
Conductividad térmica: Baja
Potencia de servicio: <= 16 kW
FONDO LISO:
Grado de protección (UNE 20-324): IP-429
Las dimensiones se expresarán: Altura x anchura
FONDO PERFORADO:
Grado de protección (UNE 20-324): IP-229
Las dimensiones se expresarán: Anchura
Temperatura de servicio (T): -20°C <= T <= +60°C
Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN ISO 306): >= 81°C/mm, >= 64°C/ 1/10 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.
En módulos de una longitud de 3 m y se admitirá una tolerancia de ± 10 mm.
Cada bandeja tendrá marcadas, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:
- Tipo de PVC
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Referencia a las normas
Almacenamiento: Bajo cubierto y protegido contra la lluvia y las humedades.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2Q- TUBO FLEXIBLE PARA LA PROTECCIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE MATERIAL PLÁSTICO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BG2Q-1KTF,BG2Q-1KSV.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS
Tubo flexible no metálico de hasta 250 mm de diámetro nominal.
Se consideran los siguientes tipos de tubos:
- Tubos de PVC corrugados
- Tubos de PVC forrados, de dos capas, semilisa la interior y corrugada la exterior
- Tubos de material libre de halógenos
- Tubos de polipropileno
- Tubos de polietileno
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
Estará diseñado y construido de manera que sus característica en uso normal sean seguras y sin peligro para el usuario y su entorno.
El interior del tubo tendrá que estar exento de salientes y otros defectos que puedan dañar a los conductores o herir a instaladores o usuarios.
El diámetro nominal será el del exterior del tubo y se expresará en milímetros.
El diámetro interior mínimo lo declarará el fabricante.
Las dimensiones cumplirán la norma EN-60423.
2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE
Suministro: En rollos.
Almacenamiento: En lugares protegidos contra los impactos y contra la lluvia.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN
CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Estarán marcados con:
- Nombre del fabricante
- Marca de identificación de los productos
- El marcaje será legible
- Incluirán las instrucciones de montaje correspondientes
OPERACIONES DE CONTROL EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:
Las tareas de control de calidad de Canalizaciones y Accesorios, son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados de los materiales empleados y verificar la adecuación a los requisitos del proyecto.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de identificación de los materiales y lugar de emplazamiento (altura, distancias, capacidad).
- Realización y emisión de informes con resultados de los ensayos.
- Ensayos: - Propagación de la llama según norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1 - Instalación y puesta en obra según la norma R.E.B.T / UNE 20.460 - Verificación del aspecto superficial según norma proyecto/ UNE-EN ISO 1461
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:
Se realizarán los ensayos en la recepción de los materiales, verificando todo el trazado de la instalación de bandejas y aleatoriamente un tubo de cada medida instalado en la obra sea rígido, flexible o enterrado.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CANALIZACIONES Y ACCESORIOS:
Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.
OPERACIONES DE CONTROL EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- En cada suministro: - Inspección visual del aspecto general de los tubos y elementos de unión. - Comprobación de los datos de suministro exigidos (marcas, albarán o etiquetas). - Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego. - Comprobación dimensional (3 muestras).
- Para cada tubo de las mismas características, se realizarán los siguientes ensayos (UNE EN 50086-1): - Resistencia a compresión - Impacto - Ensayo de curvado - Resistencia a la propagación de la llama - Resistencia al calor - Grado de protección - Resistencia al ataque químico
En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE EN 50086-1 y UNE EN 50086-2-4, junto con las normas de procedimiento de cada ensayo concreto.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN TUBOS DE PVC PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS:
No se aceptarán materiales que no lleguen a la obra correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.
Se rechazarán los suministros que no superen las condiciones de la inspección visual o las comprobaciones geométricas.
Se cumplirán las condiciones de los ensayos de identificación según la norma UNE EN 50086-1 y UNE EN 50086-2-4.

_____

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

BG33- CABLE DE COBRE DE 0,6/1 KV

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BG33-G2WN,BG33-G2WY.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre y de tensión asignada 0,6/1kV.
Se han considerado los siguientes tipos de cables:
- Cables unipolares o multipolares de designación RV, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre, construcción según norma UNE 21123-2, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o multipolares de designación RV-K, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-2, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables multipolares de designación RVFV-K, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, armadura con fleje de acero y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-2, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o multipolares de designación RZ1-K (AS), aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 21123-4, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o multipolares de designación RZ1-K (AS +), con resistencia intrínseca al fuego, aislamiento con polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 211025, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575
- Cables unipolares o multipolares de designación SZ1-K (AS +), con resistencia intrínseca al fuego, aislamiento con compuesto de silicona y cubierta de poliolefina, sin armadura ni pantalla y con conductor de cobre flexible, construcción según norma UNE 211025, con una clasificación de resistencia al fuego Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575
- Cables multipolares de designación RZ, cubierta aislante de polietileno reticulado i con conductores de cobre cableados en haz, construcción según norma UNE 21030-2, con una clasificación de resistencia al fuego Fca según UNE-EN 50575
- Cables unipolares de designación ZZ-F, con una clasificación de resistencia al fuego Eca según UNE-EN 50575
CARACTERISTICAS GENERALES:
En el caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de la Generalitat de Catalunya de 9 de junio de 1998, exige que los materiales, sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.
También, en este caso, se procurará, que dichos materiales dispongan de la etiqueta ecológica europea, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.

Destinados a incorporarse de forma permanente en obras de construcción deben cumplir el Reglamento de productos para la construcción (UE) nº 305/2011 y su Reglamento Delegado (UE) 2016/364 sobre la clasificación de las propiedades de reacción al fuego.
La cubierta no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie. Será resistente a la abrasión.
Quedará ajustada y se podrá separar fácilmente sin producir daños al aislante.
La forma exterior de los cables multipolares (reunidos bajo una única cubierta) será razonablemente cilíndrica.
El aislante no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie.
Quedará ajustado y se podrá separar fácilmente sin producir daños al conductor.
La designación de los cables cumplirá las especificaciones de la norma UNE 20434.
La clasificación de reacción al fuego se expresará de acuerdo con el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 y la UNE-EN 13501-6 con un código de cuatro dígitos según el formato siguiente:
Clase de reacción al fuego
- Dígito 1, prestaciones de propagación del fuego y emisión de calor: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca y Fca (clases enumeradas de mayor a menor prestaciones)
Clases adicionales (sólo para las clases B1ca, B2ca, Cca y Dca):
- Dígito 2, prestaciones de emisión de humos: s1a, s1b, s1, s2 y s3 (de mayor a menor prestaciones)
- Dígito 3, prestaciones de caída de gotas/partículas inflamadas: d0, d1 y d2 (de mayor a menor prestaciones)
- Dígito 4, prestaciones de acidez: a1, a2 y a3 (de mayor a menor prestaciones)
Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán la norma UNE-EN 60228.
Los colores utilizados para el aislamiento cumplirán la norma UNE 21089-1:
- Cables unipolares: - Como conductor de fase: Marrón, negro o gris - Como conductor neutro: Azul - Como conductor de tierra: Listado de amarillo y verde
- Cables bipolares: Azul y marrón
- Cables tripolares: - Cables con conductor de tierra: Fase: Marrón, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde - Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris
- Cables tetrapolares: - Cables con conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris, Tierra: Listado de amarillo y verde - Cables sin conductor de tierra: Fase: Negro, marrón y gris, Neutro: Azul
- Cables pentapolares: Fase: Negro, marrón y gris, Neutro: Azul, Tierra: Listado de amarillo y verde
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Características esenciales: - Reacción al fuego: - Clase Aca (UNE-EN ISO 1716)
- Clase B1ca, B2ca, Cca y Dca (UNE-EN 50399, UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 61034-2, UNE-EN 60754-2)
- Clase Eca (UNE-EN 60332-1-2) - Clase Fca (comportamiento no determinado) - Emisión de sustancias peligrosas (verificación y declaración según disposiciones nacionales en el lugar de utilización)
Espesor del aislamiento del conductor (UNE-HD-603-1):

Sección (mm2)	25	50	95	150	240
Espesor (mm)	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7

Espesor de la cubierta: Cumplirá las especificaciones de la norma UNE-HD 603-1
Temperatura del aislante en servicio normal: <= 90°C
Temperatura del aislante en cortocircuito (5 s máx): <= 250°C
Tensión máxima admisible (c.a.):
- Entre conductores aislados: <= 1 kV
- Entre conductores aislados y tierra: <= 0,6 kV
Tolerancias:
- Espesor del aislante (UNE-HD 603-1): >= valor especificado - (0,1 mm + 10% del valor especificado)
CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV, RV-K i RVFV-K:
Características de reacción al fuego:
- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama
El conductor deberá cumplir las prescripciones siguientes según la norma UNE-EN 60228:
- Cable RV: prescripciones de la clase 1 ó 2
- Cable RV-K i RVFV-K: prescripciones de la clase 5
El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.
La cubierta será de policloruro de vinilo (PVC) del tipo DMV-18 según UNE HD-603-1.
CABLES DE DESIGNACIÓN RZ1-K (AS):
Características de reacción al fuego:
- Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1
- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama
- Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24): No propagador del incendio
- Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2): Baja emisión de humos opacos
- Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2): Baja emisión de humos corrosivos

El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:
El aislamiento será de polietileno reticulado (XLPE) del tipo DIX-3 según UNE HD-603-1.
La cubierta será de poliolefina, del tipo DMZ-E según la norma UNE 21123-4.
CABLES DE DESIGNACIÓN RZ1-K (AS+) y SZ1-K (AS+):
Características de reacción al fuego:
Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1
Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama
Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24): No propagador del incendio
Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2): Baja emisión de humos opacos
Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2): Baja emisión de humos corrosivos
El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:
El aislamiento cumplirá lo siguiente:
- Cable RZ1-K (AS +): será de polietileno reticulado y corresponderá al tipo DIX-3 según la norma UNE HD-603-1, con cinta adicional de mica
- Cable SZ1-K (AS +): será de compuesto de silicona y corresponderá al tipo EI2 según la norma UNE-EN 50363-1
La cubierta será de poliolefina, del tipo DMZ-E según la norma UNE 21123-4.
CABLES DE DESIGNACIÓN RZ:
El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 2 según la norma UNE-EN 60228:
CABLES DE DESIGNACIÓN ZZ-F:
Características de reacción al fuego:
- Material libre de halógenos según UNE-EN 60754-1
- Propagación de la llama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la llama
- Propagación del incendio (UNE-EN 60332-3-24): No propagador del incendio
- Emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2): Baja emisión de humos opacos
- Emisión de humos corrosivos (UNE-EN 60754-2): Baja emisión de humos corrosivos
El conductor deberá cumplir las prescripciones de la clase 5 según la norma UNE-EN 60228:
El aislamiento será de goma y corresponderá al tipo EI6 según la norma UNE-EN 50363-1
La cubierta será de material libre de halógenos, del tipo EM5 según la norma UNE-EN 50363-2-2 o del tipo EM8 según UNE-EN 50363-6.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-HD 603-1:2007 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.
Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.
UNE-EN 13501-6:2015 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 6: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego de cables eléctricos.
* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.
* UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
CABLES DE DESIGNACIÓN UNE RV, RV-K i RVFV-K:
UNE 21123-2:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
CABLES DE DESIGNACIÓN RZ1-K (AS):
UNE 21123-4:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte

4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.
CABLES DE DESIGNACIÓN RZ1-K (AS+) y SZ1-K (AS+):
UNE 211025:2017 Cables con resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad.
CABLES DE DESIGNACIÓN RZ:
UNE 21030-2:2003 Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 2: Conductores de cobre.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase Aca, B1ca, B2ca, Cca: - Sistema 1+: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase DCA, Eca: - Sistema 3: Declaración de prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego con nivel o clase Fca:
- Sistema 4: Declaración de prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre sustancias peligrosas: - Sistema 3: Declaración de prestaciones
El cable irá marcado con los datos siguientes:
- Identificación consistente en la marca del nombre del fabricante o marca comercial
- Descripción del producto o código de designación
- Clase de reacción al fuego
El marcado se realizará sobre el cable, el embalaje o la etiqueta o en una combinación de los anteriores.
El marcado sobre la cubierta o aislamiento del cable será continuo. La distancia entre el final del marcado y el principio del siguiente no superará los 1100 mm.
El símbolo de marcado CE estará fijado de manera visible, legible e indeleble en una etiqueta fijada sobre el embalaje de los cables.
El marcado y etiquetado CE deberá incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE
- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado por primera vez
- Nombre y dirección registrada del fabricante o marca identificativa
- Código único de identificación del producto tipo
- Número de referencia de la declaración de prestaciones
- Nivel o clase de prestaciones declarado
- Fecha de la especificación técnica armonizada aplicable
- Número de identificación del organismo notificado
- Uso previsto, según se especifica en la norma armonizada aplicable
OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar del fabricante los certificados y homologaciones de los conductores y protocolos de pruebas.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar la adecuación de los conductores a los requisitos de los proyecto
- Control final de identificación
- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados de acuerdo al que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.
- Ensayos:
En la relación siguiente se especifican los controles a efectuar en la recepción de conductores de cobre o aluminio y las normas aplicables en cada caso: - Rigidez dieléctrica (REBT) - Resistencia de aislamiento (REBT) - Resistencia eléctrica de los conductores (UNE 20003 / UNE 21022/1M) - Control dimensional (Documentación del fabricante) - Extinción de llama (UNE-EN 50266) - Densidad de humos UNE-EN 50268 / UNE 21123) - Desprendimiento de halógenos (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)
En la siguiente relación se especifica el número de controles a efectuar. Los ensayos especificados (*) serán exigibles según criterio de la DF cuando las exigencias del lugar lo determine y las características de los conductores correspondan al ensayo especificado. - Rigidez dieléctrica: 100% (exigido al fabricante) - Resistencia de aislamiento: 100% (exigido al fabricante) - Resistencia eléctrica: 100% (exigido al fabricante) - Extinción de llama: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción) - Densidad de humos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción) - Desprendimiento de halógenos: 1 ensayo por tipo (*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (*) (exigido a recepción)
Por tipo se entiende aquellos conductores con características iguales.
Los ensayos exigidos en recepción podrán ser los realizados por el fabricante siempre que haya una

supervisión por parte de la DF o empresa especializada.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Para la realización de los ensayos, se escogerá aleatoriamente una bovina del lote de entrega, a excepción de los ensayos de rutina que se realizarán en todas las bobinas.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Se realizará un control extensivo de la partida objeto de de control y según criterio de la DF, podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material que la compone.

E ELEMENTOS UNITARIOS DE EDIFICACIÓN

E4 ESTRUCTURAS

E44 ESTRUCTURAS DE ACERO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de elementos estructurales con perfiles normalizados de acero, utilizados directamente o formando piezas compuestas.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Pilares
- Elementos de anclaje
- Vigas
- Viguetas
- Dinteles
- Trabas
- Cerchas
- Correas
- Elementos auxiliares (elementos de empotramiento, de apoyo y rigidizadores)

Se han considerado los siguientes tipos de perfiles:
- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según EAE-2011, UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según EAE-2011, UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:
- Pintado con una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Colocación con soldadura
- Colocación con tornillos
- Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo y marcado de los ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza
- Aplomado y nivelación definitivos
- Ejecución de las uniones, en su caso
- Comprobación final del aplomado y de los niveles

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF aunque supongan un incremento de las características mecánicas.
La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF.
La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.
Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles, se corresponderán con las indicaciones de la DT.
Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.
La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.
Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.
El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.
Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.
Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.
El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.
No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para

disponer tornillos provisionales de montaje.
Tolerancias de ejecución:
- En obres de edificación: Límites establecidos en los apartados 11.1 y 11.2 del DB-SE A y en el artículo 80 de la EAE.
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el artículo 80 de la EAE.

PILARES:
Si la base del pilar ha de quedar embebida en el hormigón no necesitará protección 30 mm por debajo del nivel del hormigón.
El espacio entre la placa de asiento del pilar y los cimientos se rellenará con lechada de cemento, lechadas especiales u hormigón fino.
Antes del enlechado, el espacio situado bajo la placa de asiento de acero, estará limpia de líquidos, hielo, residuos y de cualquier material contaminante.
La cantidad de lechada utilizada será suficiente para que este espacio quede completamente lleno.
Según el espesor a rellenar las lechadas serán de los siguientes tipos:
- Espesores nominales inferiores a 25 mm: mezcla de cemento portland y agua
- Espesores nominales entre 25 y 50 mm: mortero fluído de cemento portland de dosificación no inferior a 1:1
- Espesores nominales superiores a 50 mm: mortero seco de cemento portland de dosificación no inferior a 1:2 u hormigón fino

Las lechadas especiales serán de baja retracción y se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
COLOCACION CON TORNILLOS:
Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 29.2.b de la EAE.
Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 29.2 de la EAE.
La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.
El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.
La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.
Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:
- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.
En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.
En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.
En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:
- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:
- Holgura máxima entre superficies adyacentes:
  - Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm
  - Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm
- Diámetro de los agujeros:
  - En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2 de la EAE
  - En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 76.2 de la EAE
- Posición de los agujeros:
  - En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2
  - de la EAE

COLOCACION CON SOLDADURA:
El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.
Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.
En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.
El pliego de prescripciones técnicas particulares definirá el sistema de protección frente a la corrosión.
Los métodos de protección podrán ser:

- Metalización, según la UNE-EN ISO 2063.
- Galvanización en caliente, según la UNE-EN ISO 1461.
- Sistemas de pintura, según la UNE-EN ISO 12944.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.
Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.
Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.
Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.
Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.
Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.
El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.
Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.
Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.
Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.
La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.
Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.
Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.
Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento.
No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura.
La preparación de las uniones que se realicen en obra se harán en taller.
Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.
Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.
Los elementos de fijación y anclaje dispondrán de protección adecuada a la clase de exposición ambiental.
Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.
Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.
Las estructuras con planchas y piezas delgadas conformadas en frío se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-2.
Las estructuras con aceros de alto límite elástico se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-3.
Las estructuras con celosía de sección hueca se ejecutarán teniendo en cuenta los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-4.
COLOCACION CON TORNILLOS:
Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.
Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.
Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los huecos que atraviesen dos o más piezas.
Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.
Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.
Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.

Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.
En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.
Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.
Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.
El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:
- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las superficies que han de transmitir esfuerzos por rozamiento se limpiarán de aceites con limpiadores químicos. Después de la preparación y hasta el armado y atornillado se protegerán con cubiertas impermeables.
La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.
COLOCACION CON SOLDADURA:
Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:
- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.
En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.
Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.
La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.
Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.
Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.
Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.
El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.
Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.
Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.
Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.
No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.
Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.
La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 77 de la EAE para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 77 de la EAE para obras de ingeniería civil.
No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de

150 mm de la zona a soldar.
Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

VIGAS, VIGUETAS, CORREAS, CERCHAS, DINTELES, PILARES, TRAVAS, ELEMENTOS DE ANCLAJE, ELEMENTOS AUXILIARES:
kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:
- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Antes del inicio de la ejecución, la DF verificará que existe un programa de control desarrollado por el constructor, tanto para productos como para la ejecución.
Previo al suministro, el constructor presentará a la DF la siguiente documentación:
- creditación de que el proceso de montaje en taller de los elementos de la estructura posee distintivo de calidad reconocido.
- Acreditación que los productos de acero poseen distintivo de calidad reconocido.
- En procesos de soldadura, certificados de homologación de los soldadores según UNE-EN 2871 y del proceso de soldadura según UNE-EN ISO 15614-1.

La DF comprobará que los productos de acero suministrados por taller a la obra, se acompañan de su hoja de suministro, en caso que no se pueda realizar la trazabilidad de la misma, ésta será rechazada.
Previa a la ejecución se fabricarán para cada elemento y cada material a cortar, como mínimo cuatro probetas, por parte del control externo de la entidad de control según el artículo 91.2.2.1 de la EAE.
Se comprobará que las dimensiones de los elementos elaborados en taller son las mismas que las de los planos de taller, considerándose las tolerancias en el pliego de condiciones.
Anteriormente a la fabricación, el constructor propondrá la secuencia de armado y soldadura, ésta deberá ser aprobada por la DF.
Se marcarán las piezas con pintura según plano de taller, para identificarlas durante el montaje en taller y en obra.
El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:
-Identificación de los elementos.
-Situación de los ejes de simetría.
-Situación de las zonas de soporte contiguas.
-Paralelismo de alas y platabandas.
-Perpendicularidad de alas y almas.
-Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.
-Contraflechas.
La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.
La DF comprobará con antelación al montaje la correspondencia entre el proyecto y los elementos elaborados al taller, y la documentación del suministro.
El constructor elaborará la documentación correspondiente al montaje, ésta será aprobada por la DF, y como mínimo incluirá:
-Memoria de montaje.
-Planos de montaje.
-Programa de inspección.
Se comprobará la conformidad de todas las operaciones de montaje, especialmente:

-El orden de cada operación.
-Herramientas utilizadas.
-Calificación del personal.
-Trazabilidad del sistema.
UNIONES SOLDADAS:
Los soldadores deberán estar en posesión de la califación adecuada conforme al apartado 77.4.2 de la EAE.
Cada soldador identificaré su trabajo con marcas personales no transferibles.
El soldado se realizará según el apartado 77.4.1 de la EAE, el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.
Antes de realizar la soldadura, se inspeccionaran las piezas a unir según la UNE-EN 970.
Las inspecciones las realizará un inspector de soldadura de nivel 2 o persona autorizada por la DF.
UNIONES ATORNILLADAS:
Se comprobarán .los pares de aprite aplicados a los tornillos.
En el caso de tornillos pretensados se comprobará que el esfuerzo aplicado es superior al mínimo establecido.
CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la DF.
La medida de las longitudes se hará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor de 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por mil en longitudes mayores.
La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.
UNIONES SOLDADAS:
La DF determinará las soldaduras que tienen que ser objeto de análisis.
Los porcentajes indicados pueden ser variados, según criterios de la DF, en función de los resultados de la inspección visual realizada y de los análisis anteriores.
UNIONES ATORNILLADAS:
La DF determinará las uniones que han de ser objeto de análisis.
CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
El taller de fabricación dispondrá de un control dimensional adecuado.
Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control, se corregirá la implantación en obra. Además, se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y / o desechos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.
UNIONES SOLDADAS:
La calificación de los defectos observados en las inspecciones visuales y en las realizadas por métodos no destructivos, se hará de acuerdo con las especificaciones fijadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual de la unidad acabada.
En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.
UNIONES SOLDADAS:
En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.
Se controlarán todos los cordones de soldadura.
Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.
En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:
-Inspección visual de todos los cordones.
-Comprobaciones mediante ensayos no destructivos según la tabla 91.2.2.5 de la EAE.
Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062
-Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.
-Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.
-Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.
-Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.
En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.
Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de les soldaduras en ángulo.
Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.
Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.
UNIONES ATORNILLADAS:
La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales como vigas, y del 25% para elementos secundarios como rigidizadores.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.
UNIONES SOLDADAS:
No se aceptaran soldaduras que no cumplan con las especificaciones.
No se aceptaran uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos.
No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados.

_____

P PARTIDAS DE OBRA Y CONJUNTOS

P1 TRABAJOS PREVIOS Y DE IMPLANTACIÓN, PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

P12 IMPLANTACIONES DE OBRA

P122- AMORTIZACIÓN DIARIA DE PLATAFORMA ELEVADORA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P122-628J.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Alquiler de plataformas elevadoras móviles para realización de trabajo en altura
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Suministro a la obra del equipo en régimen de alquiler con los elementos auxiliares necesarios para el funcionamiento.
- Montaje y desmontaje del equipos y elementos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.
- Consumo de combustible, durante el periodo de alquiler de este equipo.
- Revisiones periódicas por tal garantizar su correcto funcionamiento y las condiciones de seguridad.
- Mantenimientos preventivo, correctivo o sustitutivo, durante el periodo de alquiler de este equipo.
- Retirada de la obra del equipo y elementos auxiliares por parte de la empresa de alquiler.
La plataforma elevadora estará sobre un pavimento horizontal, indeformable bajo la carga de la plataforma.
La manipulación de la plataforma solo la puede realizar personal especializado que tenga formación específica de su funcionamiento.
La plataforma elevadora tiene que estar sobre un pavimento horizontal, indeformable por la carga de la plataforma.
La manipulación de la plataforma solo la puede realizar personal especializado que tenga formación específica de su funcionamiento.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
En caso de amianto, antes de empezar los trabajos, se tiene que preparar y señalizar la zona de trabajo, y los operarios dispondrán de todos los EPI's, protecciones colectivas y señalizaciones indicadas en el Estudio de seguridad y salud y en el Plan de trabajo.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Amortización en forma de alquiler diario, contabilizado según los criterios definidos y pactados previamente con la empresa.
Este criterio de medición incluye los consumos de combustible, las revisiones periódicas por tal garantizar su correcto funcionamiento en condiciones de seguridad y por tanto no es de abono cabe otro concepto (reparación, mantenimiento, transporte, etc.) necesario para el correcto funcionamiento de la máquina.
Todos los conceptos de mantenimiento preventivo, correctivo o sustitutivo se consideran incluidos en el precio del alquiler diario del equipo, durante el periodo de utilización de este.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

P2 DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P21 DERRIBOS, DEMOLICIONES, ARRANQUES, REPICADOS Y DESMONTAJES

P214 DESMONTAJES O DERRIBOS DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

P214O- DERRIBO DE ESTRUCTURAS DE REHABILITACIÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P214O-AJ01.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Derribo o desmontaje de elementos estructurales, con medios manuales y mecánicos, con carga manual o mecánica sobre camión.
El derribo y el arrancado, presuponen que el material resultante no tiene ninguna utilidad y será transportado a un vertedero.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mampostería
- Obra cerámica
- Hormigón en masa
- Hormigón armado
- Madera
- Fundición
- Acero
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Derribos:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión
CONDICIONES GENERALES:
Los restos de la demolición quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.
El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:
- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
- Cronograma de los trabajos
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud
Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.
Se demolerá de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.
Los elementos no estructurales (revestimientos, divisiones, cerramientos, etc.), se demolerán antes que los elementos resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.
El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.
Se verificará en todo momento la estabilidad de los elementos que no se demuelen.
La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.
La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.
Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento si este es estable y si su altura es <= 2 m.
Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.
Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento.
No se dejarán elementos en voladizo sin apuntalar.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar

las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.
Los escombros se verterán en el interior del recinto y se evitará que se produzcan presiones peligrosas sobre la estructura por acumulación de material.
La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
DERRIBO DE EDIFICACIONES:
m3 de volumen realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles levantados antes de empezar el derribo y los levantados al finalizar el derribo, aprobados por la DF.
DERRIBO O DESMONTAJE DE VIGA, VIGUETA O PILAR DE PIEDRA, LADRILLO, HORMIGÓN O FUNDICIÓN, DERRIBO DE MUROS O RELLENO DE BÓVEDAS, DESMONTAJE DE MUROS, ARCOS, DINTEL DE PIEDRA Y DE SILLARES ORNAMENTALES:
m3 de volumen realmente ejecutado medido según las indicaciones de la DT.
DERRIBO O DESMONTAJE DE ELEMENTOS LINEALES DE MADERA, ELEMENTOS DE CERCHA DE MADERA, DINTEL DE CERÁMICA, DESMONTAJE DE ELEMENTO LINEAL CON MOLDURA DE PIEDRA O DE ARCO NERVADO DE PIEDRA:
m de longitud realmente ejecutado medido según las indicaciones de la DT.
DERRIBO O DESMONTAJE DE MURO DE ENTRAMADO DE MAMPOSTERIA Y MADERA, FORJADO, BOVEDA, DERRIBO DEL RELLENO DEL ENTREVIGADO, LOSA EN VOLADIZO, ESCALERA, DESMONTAJE DE BOVEDA DE SILLARES, TRACERIAS O ARCOS Y APERTURA DE VENTANAS TAPIADAS.
m2 de superficie realmente ejecutada, medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

P2 DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P21 DERRIBOS, DEMOLICIONES, ARRANQUES, REPICADOS Y DESMONTAJES

P21G DERRIBOS DE ELEMENTOS DE INSTALACIONES

P21G0- ARRANQUE DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P21G0-AJ02.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arrancado y desmontaje, carga y transporte al vertedero, almacén o lugar de nueva colocación de elementos de instalaciones de climatización, calefacción y ventilación mecánica.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Operaciones de preparación
- Desmontaje o arrancado de los elementos
- Derribo de los cimientos si es el caso
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero
- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la DT, descarga y clasificación

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento de velocidad superior a los 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previsto en la DT.
La red estará fuera de servicio.
Si la red o el elemento a desmontar contiene fluidos, éstos se vaciarán.
Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Se tendrá especial cuidado con los elementos que se han de volver a montar en otro lugar.
Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.
Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, como por ejemplo grúas, cestas, etc.
Cualquier conducción que empalme con el elemento quedará obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte de la red que no se retira quedará convenientemente protegido.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.
Se señalizarán los elementos que hayan de conservarse intactos, según se indique en la DT o en su defecto, la DF.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se hayan de demoler y cargar.
Durante los trabajos está permitido que el operario trabaje sobre el elemento, si la anchura de éste es > 35 cm y su altura es <= 2 m.
En caso de imprevistos (olor de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a las construcciones vecinas se suspenderán las obras y se ha de avisará a la DF.
La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, a fin de conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desee transportar previsto de los elementos necesario para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.
En caso de utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por la DF y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso de que esté constituida.
En caso de demolición o retirada de materiales que contengan amianto y previamente al inicio de los trabajos, la empresa encargada de ejecutarlos establecerá un plan de trabajo que deberá ser aprobado por la autoridad de trabajo.
Cuando sea posible técnicamente, el amianto o los materiales que lo contengan se retirarán antes de comenzar las operaciones de demolición.
En los trabajos con riesgo de amianto se tomarán las medidas de protección individuales y colectivas establecidas en el Real Decreto 396/2006.
Para garantizar un nivel bajo de emisiones de fibras de amianto respirables, se utilizarán herramientas de corte lento y herramientas con aspiradores de polvo de acuerdo con lo establecido en la UNE 88411.
Las zonas de trabajo donde exista riesgo de exposición al amianto estarán claramente delimitadas y señalizadas.
Los residuos que contengan amianto se recogerán y trasladarán fuera del lugar de trabajo, lo antes posible, en recipientes cerrados que impidan la emisión de fibras de amianto al ambiente.
Estos recipientes irán señalizados con etiquetas de advertencia de peligro.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

ARRANCADA O DESMONTAJE DE INSTALACION O COMPONENTES, DE CLIMATIZACION, CALEFACCION O VENTILACION:
Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y cimientos si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.
ARRANCADA O DESMONTAJE DE TUBOS O CONDUCTOS CIRCULARES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE:
m lineal de tubo realmente arrancado, medido según las especificaciones de la DT.
ARRANCADA O DESMONTAJE DE CONDUCTO RECTANGULAR DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE:
m2 de superficie arrancada o desmontada según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
* UNE 88411:1987 Productos de amiantocemento. Directrices para su corte y mecanizado en obra.

P2 DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P21 DERRIBOS, DEMOLICIONES, ARRANQUES, REPICADOS Y DESMONTAJES

P21G DERRIBOS DE ELEMENTOS DE INSTALACIONES

P21GA- DESMONTAJE Y ARRANQUE DE ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P21GA-CUNN.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Arrancado y desmontaje, carga y transporte al vertedero, almacén o lugar de nueva colocación de elementos de instalaciones de climatización, calefacción y ventilación mecánica.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Operaciones de preparación
- Desmontaje o arrancado de los elementos
- Derribo de los cimientos si es el caso
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero
- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la DT, descarga y clasificación
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No se trabajará con lluvia, nieve o viento de velocidad superior a los 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previsto en la DT.
La red estará fuera de servicio.
Si la red o el elemento a desmontar contiene fluidos, éstos se vaciarán.
Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.
Se tendrá especial cuidado con los elementos que se han de volver a montar en otro lugar.
Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.
Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, como por ejemplo grúas, cestas, etc.
Cualquier conducción que empalme con el elemento quedará obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte de la red que no se retira quedará convenientemente protegido.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.
Se señalizarán los elementos que hayan de conservarse intactos, según se indique en la DT o en su defecto, la DF.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se hayan de demoler y cargar.
Durante los trabajos está permitido que el operario trabaje sobre el elemento, si la anchura de éste es > 35 cm y su altura es <= 2 m.
En caso de imprevistos (olor de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a las construcciones vecinas se suspenderán las obras y se ha de avisará a la DF.
La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, a fin de conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desee transportar previsto de los elementos necesario para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.
En caso de utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por la DF y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso de que esté constituida.
En caso de demolición o retirada de materiales que contengan amianto y previamente al inicio de los trabajos, la empresa encargada de ejecutarlos establecerá un plan de trabajo que deberá ser aprobado por la autoridad de trabajo.
Cuando sea posible técnicamente, el amianto o los materiales que lo contengan se retirarán antes de comenzar las operaciones de demolición.
En los trabajos con riesgo de amianto se tomarán las medidas de protección individuales y colectivas establecidas en el Real Decreto 396/2006.
Para garantizar un nivel bajo de emisiones de fibras de amianto respirables, se utilizarán

herramientas de corte lento y herramientas con aspiradores de polvo de acuerdo con lo establecido en la UNE 88411.
Las zonas de trabajo donde exista riesgo de exposición al amianto estarán claramente delimitadas y señalizadas.
Los residuos que contengan amianto se recogerán y trasladarán fuera del lugar de trabajo, lo antes posible, en recipientes cerrados que impidan la emisión de fibras de amianto al ambiente.
Estos recipientes irán señalizados con etiquetas de advertencia de peligro.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
ARRANCADA O DESMONTAJE DE INSTALACION O COMPONENTES, DE CLIMATIZACION, CALEFACCION O VENTILACION:
Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y cimientos si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.
ARRANCADA O DESMONTAJE DE TUBOS O CONDUCTOS CIRCULARES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE:
m lineal de tubo realmente arrancado, medido según las especificaciones de la DT.
ARRANCADA O DESMONTAJE DE CONDUCTO RECTANGULAR DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE:
m2 de superficie arrancada o desmontada según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
* UNE 88411:1987 Productos de amiantocemento. Directrices para su corte y mecanizado en obra.

P4 ESTRUCTURAS

P44 ESTRUCTURAS DE ACERO

P443- VIGUETA DE ACERO, COLOCADA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P443-AJ01.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Formación de elementos estructurales con perfiles normalizados de acero, utilizados directamente o formando piezas compuestas.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Viguetas
Se han considerado los siguientes tipos de perfiles:
- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2
Se han considerado los acabados superficiales siguientes:
- Pintado con una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Colocación con soldadura
- Colocación con tornillos
- Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo y marcado de los ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza

- Aplomado y nivelación definitivos
- Ejecución de las uniones, en su caso
- Comprobación final del aplomado y de los niveles

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF aunque supongan un incremento de las características mecánicas.

La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF.

La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.

Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles, se corresponderán con las indicaciones de la DT.

Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.

La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.

Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.

El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.

Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.

Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.

No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.

Tolerancias de ejecución:

- En obres de edificación: Límites establecidos en los apartados 11.1 y 11.2 del DB-SE A y en el anejo 16 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el anejo 16 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

COLOCACIÓN CON TORNILLOS:

Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 85.2.b del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 85.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.

La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.

Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:

- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.

En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.

En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.

En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:

- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:

- Holgura máxima entre superficies adyacentes: - Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm - Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm
- Diámetro de los agujeros: - En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. - En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- Posición de los agujeros: - En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. - En obras de ingeniería civil: limites establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 y en el artículo 93.2 del CÖDIGO ESTRUCTURAL.

COLOCACION CON SOLDADURA:

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base. En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.
El pliego de prescripciones técnicas particulares definirá el sistema de protección frente a la corrosión.
Los métodos de protección podrán ser:
- Metalización, según la UNE-EN ISO 2063.
- Galvanización en caliente, según la UNE-EN ISO 1461.
- Sistemas de pintura, según la UNE-EN ISO 12944.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.
Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.
Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.
Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.
Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.
Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.
El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.
Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.
Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.
Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.
La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.
Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.
Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.
Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento.
No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura.
La preparación de las uniones que se realicen en obra se hará en taller.
Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.
Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.
Los elementos de fijación y anclaje dispondrán de protección adecuada a la clase de exposición ambiental.
Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.
Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.
Las estructuras con planchas y piezas delgadas conformadas en frío se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-2.
Las estructuras con aceros de alto límite elástico se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-3.
Las estructuras con celosía de sección hueca se ejecutarán teniendo en cuenta los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-4.

COLOCACIÓN CON TORNILLOS:
Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.
Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.
Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los pasadores que atraviesen dos o más piezas.
Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación

o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.
Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.
Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.
Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.
En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.
Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.
Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.
El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:
- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las superficies que han de transmitir esfuerzos por rozamiento se limpiarán de aceites con limpiadores químicos. Después de la preparación y hasta el armado y atornillado se protegerán con cubiertas impermeables.
La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.
COLOCACION CON SOLDADURA:
Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:
- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.
En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.
Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.
La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.
Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.
Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.
Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.
El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.
Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.
Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.
Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.
No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.
Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.

La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de ingeniería civil.
No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.
Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
VIGAS, VIGUETAS, CORREAS, CERCHAS, DINTELES, PILARES, TRAVAS, ELEMENTOS DE ANCLAJE, ELEMENTOS AUXILIARES:
kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:
- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.
Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Antes del inicio de la ejecución, la DF verificará que existe un programa de control desarrollado por el constructor, tanto para productos como para la ejecución.
Previo al suministro, el constructor presentará a la DF la siguiente documentación:
- creditación de que el proceso de montaje en taller de los elementos de la estructura posee distintivo de calidad reconocido.
- Acreditación que los productos de acero poseen distintivo de calidad reconocido.
- En procesos de soldadura, certificados de homologación de los soldadores según UNE-EN 2871 y del proceso de soldadura según UNE-EN ISO 15614-1.
La DF comprobará que los productos de acero suministrados por taller a la obra, se acompañan de su hoja de suministro, en caso que no se pueda realizar la trazabilidad de la misma, ésta será rechazada.
Previa a la ejecución se fabricarán para cada elemento y cada material a cortar, como mínimo cuatro probetas, por parte del control externo de la entidad de control.
Se comprobará que las dimensiones de los elementos elaborados en taller son las mismas que las de los planos de taller, considerándose las tolerancias en el pliego de condiciones.
Anteriormente a la fabricación, el constructor propondrá la secuencia de armado y soldadura, ésta deberá ser aprobada por la DF.
Se marcarán las piezas con pintura según plano de taller, para identificarlas durante el montaje en taller y en obra.
El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:
-Identificación de los elementos.
-Situación de los ejes de simetría.
-Situación de las zonas de soporte contiguas.
-Paralelismo de alas y platabandas.
-Perpendicularidad de alas y almas.
-Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.
-Contraflechas.
La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.
La DF comprobará con antelación al montaje la correspondencia entre el proyecto y los elementos elaborados al taller, y la documentación del suministro.
El constructor elaborará la documentación correspondiente al montaje, ésta será aprobada por la DF, y como mínimo incluirá:
-Memoria de montaje.
-Planos de montaje.
-Programa de inspección.
Se comprobará la conformidad de todas las operaciones de montaje, especialmente:
-El orden de cada operación.
-Herramientas utilizadas.
-Calificación del personal.
-Trazabilidad del sistema.

UNIONES SOLDADAS:
Los soldadores deberán estar en posesión de la calificación adecuada conforme al apartado 94.4.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
Cada soldador identificaré su trabajo con marcas personales no transferibles.
El soldado se realizará según el apartado 94.4.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.
Antes de realizar la soldadura, se inspeccionaran las piezas a unir según la UNE-EN ISO 17637.
Las inspecciones las realizará un inspector de soldadura de nivel 2 o persona autorizada por la DF.
UNIONES ATORNILLADAS:
Se comprobarán .los pares de aprite aplicados a los tornillos.
En el caso de tornillos pretensados se comprobará que el esfuerzo aplicado es superior al mínimo establecido.
CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la DF.
La medida de las longitudes se hará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor de 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por mil en longitudes mayores.
La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.
UNIONES SOLDADAS:
La DF determinará las soldaduras que tienen que ser objeto de análisis.
Los porcentajes indicados pueden ser variados, según criterios de la DF, en función de los resultados de la inspección visual realizada y de los análisis anteriores.
UNIONES ATORNILLADAS:
La DF determinará las uniones que han de ser objeto de análisis.
CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
El taller de fabricación dispondrá de un control dimensional adecuado.
Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control, se corregirá la implantación en obra. Además, se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y / o desechos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.
UNIONES SOLDADAS:
La calificación de los defectos observados en las inspecciones visuales y en las realizadas por métodos no destructivos, se hará de acuerdo con las especificaciones fijadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual de la unidad acabada.
En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.
UNIONES SOLDADAS:
En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.
Se controlarán todos los cordones de soldadura.
Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.
En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:
-Inspección visual de todos los cordones.
-Comprobaciones mediante ensayos no destructivos.
Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062
-Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.
-Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.
-Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.
-Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.
En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.
Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de les soldaduras en ángulo.
Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.
Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.
UNIONES ATORNILLADAS:
La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales como vigas, y del 25% para elementos secundarios como rigidizadores.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la DF.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.
UNIONES SOLDADAS:
No se aceptaran soldaduras que no cumplan con las especificaciones.

No se aceptaran uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos.
No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados.

PE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

PE4 CHIMENEAS Y CONDUCTOS CIRCULARES

PE42- CONDUCTO CIRCULAR METÁLICO, COLOCADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PE42-AJ01.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Conductos montados superficialmente.
Se han considerado los siguientes materiales:
- Aluminio rígido
- Acero inoxidable
- Aluminio flexible
- Plancha de acero galvanizado
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación de los soportes para el montaje superficial
- Colocación de los conductos conectándolos con juntas y abrazaderas
CONDICIONES GENERALES:
La situación del conducto será la reflejada en la DT o la indicada por la DF. Los conductos horizontales pasarán cerca del forjado y con una inclinación ascendente >= 3%.
Los conductos para el transporte de aire no pueden albergar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por estas.
El sistema de soporte de un conducto debe tener las dimensiones de los elementos que lo constituyen y debe estar espaciado de tal modo que pueda soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico, en su caso, además de su propio peso.
El sistema de soporte no debe debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que graba sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arranque del mismo no debe ser nunca inferior a 1:4.
Si los conductos están colgados del techo, el tirante vertical tendrá una desviación <= 10° respecto a la vertical. Los soportes se colocarán cerca de las uniones entre tramos.
Las uniones entre los conductos se harán mediante manguitos de unión y se sellarán. Las uniones entre los accesorios y los conductos se harán directamente. Los accesorios estarán normalizados.
En las uniones con conductos de obra el tubo se introducirá dentro del conducto 1 o 2 cm. Si el tubo debe ir revestido con conducto de obra, habrá una distancia >= 5 cm entre el conducto y el tubo, para facilitar la circulación del aire.
El paso a través de elementos estructurales y de cierre se hará con pasamuros de diámetro, como mínimo, 4 cm mayor que el diámetro del conducto si el elemento es de material incombustible y si el elemento es combustible el diámetro del pasamuros será 10 cm mayor, como mínimo. El espacio entre los conductos se rellenará con material incombustible.
Los conductos verticales se soportaran mediante perfiles a un forjado o a una pared vertical.
La fijación de los conductos a los manguitos de unión se realizará mediante tornillos autorroscantes o remaches.
Distancia máxima entre soportes horizontales (UNE-EN 12236): Cumplirá
Distancia máxima permitida entre soportes verticales:
- Para conductos de hasta 800 mm de diámetro: =< 8 m
- Para conductos de diámetros superiores a 800 mm: =< 4 m
Tolerancias de instalación:
- Aplomado: 2/1000, <= 15 mm
Para conductos de aluminio rígido, acero inoxidable o plancha de acero galvanizada la distancia entre soportes en los tramos horizontales ha de ser <=3,5m y en tramos verticales <=8m.
Para conductos de aluminio flexible la distancia entre soportes en los tramos horizontales debe ser <=1,5m y en los tramos verticales <= 3m
Las redes de conductos deberán estar equipadas con aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.
Los elementos instalados deberán ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección

desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.
Los falsos techos deberán tener registros de inspección en correspondencia con los registros de conductos y los aparatos situados en los mismos.
Los conductos flexibles se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal. La longitud máxima permitida es de 1,2 m.
CONDUCTOS PARA VENTILACIÓN MECÁNICA
El conducto tendrá trazado vertical, excepto en los tramos de conexión de las aberturas de extracción o ramales correspondientes.
Tendrá un acabado que dificulte la acumulación de suciedad y será practicable para registro y limpieza en la coronación y en el arranque.
Cuando en la pared de los conductos se pueda llegar a la temperatura de rocío, deberán ir aislados térmicamente para evitar condensaciones.
El conducto que atraviese elementos separadores de sectores de incendio cumplirá las condiciones de resistencia al fuego del apartado 3 de la sección SI1 del CTE.
Será estanco al aire para su presión de dimensionado.
La boca de expulsión, o extremo exterior del conducto de extracción, dispondrá de malla antipájaros o elemento similar.
Estará separada:
- De cualquier elemento de entrada de ventilación: d >= 3 m
- De zonas ocupadas habitualmente: d >= 3 m
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
Si el tubo flexible de aluminio se suministra comprimido se estirará hasta cinco veces su longitud para instalarlo. Los radios de curvatura mínimos serán iguales al diámetro exterior.
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
Los conductos se deben inspeccionar y limpiar antes de su colocación.
CONDUCTOS PARA VENTILACIÓN MECÁNICA
Se preverá el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten los necesarios brochales o zunchos. Los huecos de paso del forjado proporcionarán una holgura perimetral de 20 mm que se rellenará con aislamiento térmico.
Se cuidarán las uniones previstas para asegurar la estanqueidad de las juntas.
Las aberturas de extracción conectadas a los conductos se taparán adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los correspondientes elementos de protección.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Documento Básico de Salubridad DB-HS, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
UNE-EN 1506:2007 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios de sección circular. Dimensiones.
UNE-EN 12236:2003 Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de la instalación en la obra.
- Control de proceso de montaje y verificación de la correcta ejecución de la instalación: - Verificación radios cobertura, piezas de unión entre tramos de forma geométrica diferente - Verificación de la accesibilidad a los conductos y compuertas - Verificación de la soportación de conductos según UNE 100103
- Control del aislamiento térmico de conductos según especificaciones
- Comprobación de la estanqueidad en conductos
- Comprobación del nivel sonoro, velocidad y caudales en rejas y difusores.
- Comprobación del equilibrado de los difusores
- Ajuste y equilibrado según la IT 2.3 del RITE.
- Pruebas de recepción de redes de conductos: - Limpieza interior de la red de conductos de aire: se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales. - Antes que la red se vuelva inaccesible para la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de cerrajería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con el proyecto. - Para la realización de pruebas, las aperturas de los conductos deberán cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará la ejecución de conductos en diferentes zonas según determine en cada caso la DF. El nivel sonoro de los difusores y el equilibrado se comprobará por muestreo intentando englobar las diferentes zonas.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

PE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

PE5 CONDUCTOS RECTANGULARES

PE54- CONDUCTO RECTANGULAR METÁLICO, COLOCADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PE54-35DO.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Conducto para transporte de aire en instalaciones de climatización de plancha de acero galvanizado, fibra mineral o poliisocianurato, montado.
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Conductos metálicos suspendidos del techo
- Conductos metálicos suspendidos de la pared
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Conductos metálicos:
- Colocación de los soportes para los conductos
- Colocación de los conductos uniéndolos con tiras
CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Quedará fijado sólidamente al sistema de soporte, con el método de sujeción dispuesto por el fabricante. El conducto colocado resistirá los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento del aire y a las vibraciones que se puedan producir durante el funcionamiento.
Las partes del conducto que se hayan de manipular, serán accesibles.
Todos los componentes que conforman el conducto serán compatibles entre si. Por este motivo, se usarán los accesorios suministrados por el mismo fabricante, o bien los expresamente aprobados por éste.
No se transmitirán esfuerzos entre los conductos o accesorios y el sistema de soporte.
El sistema de soporte no debilitará la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arranque del mismo no será nunca inferior a 1:4.
Si los conductos están colgados del techo, el tirante vertical tendrá una desviación <= 10° respecto a la vertical. Los soportes se colocarán cerca de las uniones entre tramos.
Los conductos para el transporte de aire no pueden albergar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por estas.
El conjunto acabado será estanco a la presión de trabajo.
CONDUCTOS METALICOS:
Las uniones entre conductos se realizarán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto.
Si la presión de trabajo del conducto es <= 50 mca, el soporte se unirá a las paredes del conducto con tornillos autorroscantes, o con remaches.
Si la presión es superior a 50 mca, en conductos suspendidos del techo, se unirán los brazos del soporte por debajo del conducto mediante un perfil angular sobre el cual quedará apoyado. La distancia entre soportes será menor o igual a 3 m. En conductos suspendidos de la pared, la unión se realizará por puntos de soldadura.
El soporte del conducto quedará empotrado en la pared o en el techo, en función de donde esté situado, en cada caso.
Distancia máxima entre soportes horizontales (UNE-EN 12236): Cumplirá

Distancia máxima permitida entre soportes verticales:
- Para conductos de hasta 2 m de perímetro: =< 8 m
- Para conductos de perímetro superior a 2 m: =< 4 m
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
El montaje y las uniones del conducto se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.
Se comprobará que las características técnicas del producto correspondan con las especificadas en el proyecto.
Su instalación no alterará las características de los elementos.
Los conductos se inspeccionarán y limpiarán antes de su colocación. Se tendrá precaución de no ensuciar los conductos durante las operaciones de montaje.
Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m2 de superficie instalada según las especificaciones de la DT, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
UNE-EN 12236:2003 Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.
CONDUCTOS METALICOS:
UNE-EN 1505:1999 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Dimensiones.

PE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

PE6 AISLAMIENTO DE CONDUCTOS Y CHIMENEAS

PE63- AISLAMIENTO CON ESPUMA ELASTOMÉRICA, COLOCADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PE63-6PG8.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Aislamiento térmico para conductos.
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Montado interiormente
- Montado exteriormente
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpiezas de superficies a recubrir
- Fijación del aislamiento a los conductos
CONDICIONES GENERALES:
La zona a recubrir será la reflejada en la DT o la indicada por la DF.
En ningún caso el aislamiento debe interferir con partes móviles de los componentes aislados.
AISLAMIENTO MONTADO INTERIORMENTE:
El aislamiento se aplicará en el interior del conducto, adherido a las paredes por la cara sin recubrimiento, mediante adhesivo.
Las juntas entre las diversas piezas del aislamiento quedarán ligeramente comprimidas y se sellarán con adhesivo.
AISLAMIENTO MONTADO EXTERIORMENTE:
El aislamiento se aplicará en el exterior del conducto, en contacto con las paredes por la cara sin recubrimiento.
Las juntas entre las diversas piezas del aislamiento quedarán ligeramente comprimidas y se sellarán

con cinta autoadhesiva UNE 100-106.
Los soportes del conducto quedarán en el exterior del aislamiento para evitar el puente térmico.
El aislamiento que se utilizará en la zona de contacto con el soporte será de tipo rígido.
Se hará un asiento continuado y seguro sobre la superficie a aislar, pero manteniendo el espesor sin ninguna presión que lo haga disminuir.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Antes de colocar el aislamiento, se limpiará la superficie del conducto de suciedades, óxidos, etc. y se aplicará una pintura antioxidante si carece de protección.
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
* UNE 100171:1989 IN Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
* UNE 100171:1992 ERRATUM Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
* UNE 100172:1989 Climatización. Revestimiento termoacústico interior de conductos.

PE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

PE6 AISLAMIENTO DE CONDUCTOS Y CHIMENEAS

PE65- RECUBRIMIENTO DE AISLAMIENTO TÉRMICO DE CONDUCTOS, COLOCADO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Recubrimientos de aislamientos térmicos de conductos con plancha de aluminio.
Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:
- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles
- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios
- Grado alto, que corresponde a una red con predominio de accesorios sobre tramos rectos
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la unidad de obra
- Cortado y doblado de la plancha
- Colocación de la plancha sobre el aislamiento del conducto
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de plancha, restos de aislamientos, etc.
CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
El recubrimiento ha de ser continuo a lo largo de todo el conducto no dejando en ningún punto al descubierto el aislamiento térmico.
Las singularidades del conducto se han de resolver con los accesorios adecuados.
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
El montaje se hará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.
Se ha de seguir el orden de montaje indicado en la DT.
Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.
Su instalación no ha de alterar las características de los elementos.
Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de plancha, etc.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m2 de superficie de recubrimiento, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia e los recortes.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

PE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

PEJ UNIDADES CLIMATIZADORAS EMISORAS Y UNIDADES DE INDUCCIÓN

PEJD- UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE, COLOCADA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PEJD-AJ01.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Unidad de tratamiento de aire colocada.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de la unidad de obra
- Fijación de la unidad en su emplazamiento definitivo
- Conexión a los circuitos de agua de las unidades centrales de producción
- Conexión a la red de conductos
- Conexión a la red del circuito de recogida de condensados
- Conexión a la red de suministro eléctrico
- Conexión al circuito de control
- Puesta en marcha del equipo
- Prueba de servicio
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, materiales de instalación, etc.

CONDICIONES GENERALES:
Debe quedar sólidamente fijado en su lugar de emplazamiento.
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Estará conectado al conducto al que da servicio. La unión con el conducto será estanca.
Debe estar conectado al circuito de agua de la instalación centralizada de acondicionamiento.
La salida de condensados, cuando exista, debe estar conectada a la red correspondiente.
Todas las uniones del circuito deben ser estancas.
Estará conectado a la red de alimentación eléctrica, la de protección, y la de control, con cables de las secciones y tipos indicados en las instrucciones técnicas del fabricante y que cumplan las especificaciones fijadas en sus partidas de obra.
El espacio libre de acceso al aparato debe ser suficiente para poder extraer y manipular el filtro, y hacer el mantenimiento general del aparato.
Las puertas de acceso a las baterías filtros y ventiladores abrirán y cerrarán correctamente. Se ajustarán con el marco, y serán estancas al aire.
Los tubos irán colocados sobre soportes adecuados.
No se transmitirán esfuerzos entre el aparato y los elementos de la instalación.
Todas las alimentaciones, retornos y desagües estarán convenientemente aislados.
El aparato deberá funcionar bajo cualquier condición de carga sin producir vibraciones o ruidos inaceptables.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm
- Nivel: ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
Su instalación no alterará las características del elemento.
La estanqueidad de las uniones se debe conseguir con las juntas suministradas con el equipo, o en su defecto con métodos aprobados por el fabricante.
Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del motor del ventilador.
Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.
Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.
No se retirarán las protecciones de las bocas de conexión hasta el momento de proceder a su unión.
Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.
No se forzarán los tubos ni las bocas de conexión hasta que no se proceda a su unión.
Las conexiones serán fácilmente desmontables con el fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución.
Los accesorios del equipo como válvulas, instrumentos de medida y control, manguitos

antivibratorios, filtros, etc. deben instalarse antes de la parte desmontable de conexión, hacia la red de distribución.
La puesta en marcha del equipo y la prueba de servicio deben estar hechas por personal especializado.
Una vez instalado el equipo se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
UNE-EN 13053:2007 Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimientos de unidades, componentes y secciones.
UNE-EN 1886:1999 Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Rendimiento mecánico.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Control del proceso del montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación.
- Verificación que las vibraciones no se transmiten al conducto.
- Verificación que los elementos de sujeción tienen la misma resistencia que la exigida al ventilador.
- Control específico de los ventiladores: - Control de la situación de los ventiladores - Verificación de la no existencia de ruidos anormales - Actuación elementos de control (si hay)
- Certificado de garantía de fabricante, de acuerdo con la ley vigente de defensa de consumidores y usuarios.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Control específico de los ventiladores: - Comprobación del funcionamiento del motor, consumo (A) sentido de giro, velocidad (m/s), caudal (m3 /s), ruido (dBA)
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobarán todas las unidades de ventilación.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de resultados negativos y anomalías, se corregirán los defectos siempre que sea posible, en caso contrario se sustituirá el material afectado.

PE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN MECÁNICA

PEK REJILLAS, DIFUSORES, COMPUERTAS, SILENCIADORES Y ACCESORIOS

PEKM- REJILLA DE RETORNO DE CUADRÍCULA, COLOCADA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PEKM-AJ01.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Rejillas de retorno de aluminio anodizado plateado, fijadas al marco.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Fijación de la rejilla al marco
CONDICIONES GENERALES:
Quedará sólidamente fijada mediante su marco, fijado con tornillos o a presión, al marco de montaje previsto.
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Quedará situada en su alojamiento presionando con la mano.
Las tolerancias de posición serán las definidas en la partida de obra del conducto.
Si la unidad terminal de retorno no incorpora ningún dispositivo de recogida de suciedad, su parte inferior debe quedar a una distancia mínima de 10 cm del suelo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Su instalación no alterará las características del elemento.
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
La rejilla se debe inspeccionar antes de su colocación.
Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

PG INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA Y MINIEÓLICA

PG1 CAJAS Y ARMARIOS

PG10- ARMARIO METÁLICO PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS, COLOCADO (D)

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PG10-AJ01.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Armarios con puerta o tapa, empotrados, montados superficialmente o fijados a columna.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Colocación y nivelación
CONDICIONES GENERALES:
El armario quedará fijado solidamente al paramento o a la columna por un mínimo de cuatro puntos.
La columna cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La puerta abrirá y cerrará correctamente.
Cuando llevan tapa, ésta encajará perfectamente en el cuerpo del armario.
El armario quedará conectado a la toma de tierra.
La posición será la fijada en la DT.
Cuando se coloque fijado a columna, ésta cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm
- Aplomado: ± 2%

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

PG INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA Y MINIEÓLICA

PG1 CAJAS Y ARMARIOS

PG1D- CONJUNT DE PROTECCIÓ I MESURA, COL·LOCAT (D)

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PG1D-AJ01.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Conjunt de protecció i mesura per a comptadors trifàsics, col·locats superficialment.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Muntatge, fixació i nivellació
- Connexionat
CONDICIONS GENERALS:
S'ha d'instal·lar a l'interior del local o a la façana, en lloc accessible fàcilment, a prop de l'entrada i a una alçada entre 0,50 i 1,80 m.
Segons el grau d'electrificació s'ha d'instal·lar la protecció contra contactes indirectes (interruptors diferencials) i PIA (Interruptors magnetotèrmics) necessaris.
Els comptadors han d'estar fixats sobre una paret, mai sobre un envà.
Sobre les bases s'han de col·locar els fusibles de seguretat.
S'han de complir les especificacions de la ITC-MIE-BT-019.
Un cop instal·lat i connectat a la xarxa, no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.
Les fases (o fase i neutre) i el conductor de protecció, si n'hi ha, han d'estar connectades als borns de la fase per pressió del cargol.
Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.
La posició ha de ser la fixada a la DT.
Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport.
Quan es col·loca encastat, l'element ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes, la qual ha de complir les especificacions fixades en el seu plec de condicions.
Resistència de les connexions a la tracció: >= 3 kg
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.
5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA
CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Verificar la correcta ubicació i instal·lació de l'escomesa segons prescripcions de la companyia subministradora.
- Verificar la correcta ubicació i fixació de la CGP
- Verificar els següents elements de la línia general d'alimentació : - Secció dels conductors - Tipus de conductors (coure amb aïllament 0,6/1 kV) - Calibre i naturalesa dels conductes - Resistència al foc dels conductes o safates emprats en la canalització
- Verificar (si existeix) la correcta instal·lació de la línia repartidora
- Verificar la correcta ubicació, fixació i acoblament dels mòduls de protecció i mesura.
- Verificar les seccions dels conductors i embarrats.
- Verificar la correcta execució de les connexions dels circuits.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats d'acord amb el que s'especifica a continuació i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs: - Resistència d'aïllament (REBT) - Rigidesa dielèctrica (REBT) -

Funcionament interruptor automàtic (REBT-COMPANYIA) - Funcionament interruptor diferencial (si existeix en aquest quadre) (REBT, UNE-EN 61008-1)
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.
En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

PG INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA Y MINIEÓLICA

PG2 TUBOS, CANALES, BANDEJAS Y COLUMNAS PARA MECANISMOS

PG2H- BANDEJA AISLANTE, COLOCADA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PG2H-4CMF.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Bandeja plástica de PVC rígido liso o perforado, montada.
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Directamente sobre paramentos verticales
- Sobre soportes horizontales
- Sobre soportes verticales
- Suspendida de paramentos horizontales
- En suelo técnico
- Empotrada
- En huecos de construcción
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo del trazado y de la colocación de los soportes
- Fijación y nivelado de los soportes
- Fijación de la bandeja
- Corte en los cambios de dirección y esquinas
CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
El montaje se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.
El montaje se hará con piezas de soporte.
Las piezas de soporte serán las indicadas para el tipo de colocación. La distancia entre soportes será < 1 m, con un mínimo de tres por bandeja, fijados al paramento con tacos y tornillos..
Las uniones de los tramos rectos, derivaciones, esquinas, etc., de las bandejas se harán mediante pieza de unión fijada por tornillos o remaches.
Las uniones quedarán a 1/5 de la distancia entre dos apoyos.
Todos los elementos auxiliares (derivaciones, curvas, regletas, etc.) serán de PVC.
Los finales de canalización estarán cubiertos siempre con una tapa de final de tramo.
Tolerancias de instalación:
- Nivel o aplomado: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.
Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.
Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.
Verificar el grado de protección IP
Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.
Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.
Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.
Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
- Informe con los resultados de los controles efectuados.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.
En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

PG INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA Y MINIEÓLICA

PG2 TUBOS, CANALES, BANDEJAS Y COLUMNAS PARA MECANISMOS

PG2N- TUBO FLEXIBLE DE MATERIAL PLÁSTICO PARA LA PROTECCIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS, COLOCADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PG2N-EUGA,PG2N-EUH8.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Tubo flexible no metálico de hasta 250 mm de diámetro nominal, colocado.
Se han contemplado los tipos de tubos siguientes:
- Tubos de PVC corrugados
- Tubos de PVC forrados, de dos capas, semilisa la interior y corrugada la exterior
- Tubos de material libre de halógenos
- Tubos de polipropileno
- Tubos de polietileno
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Tubos colocados empotrados
- Tubos colocados bajo pavimento
- Tubos colocados en falsos techos
- Tubos colocados en el fondo de la zanja
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo del trazado del tubo
- El tendido y la fijación o colocación
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.
CONDICIONES GENERALES:

El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.
Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el tratamiento superficial.
Tolerancias de instalación:
- Penetración de los tubos dentro de las cajas: ± 2 mm
EMPOTRADO:
El tubo se fijará en el fondo de una roza abierta en el paramento, cubierta con yeso.
Recubrimiento de yeso: >= 1 cm
SOBRE FALSO TECHO:
El tubo quedará fijado en el forjado o apoyado en el falso techo.
MONTADO DEBAJO DE UN PAVIMENTO
El tubo quedará apoyado sobre el pavimento base.
Quedará fijado al pavimento base con toques de mortero cada metro, como mínimo.
CANALIZACION ENTERRADA:
El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente.
El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.
Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: <= 3
Distancia entre el tubo y la capa de protección: >= 10 cm
Profundidad de las zanjas: >= 40 cm
Penetración del tubo dentro de las arquetas: 10 cm
Tolerancias de ejecución:
- Penetración del tubo dentro de las arquetas: ± 10 mm
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
CONDICIONES GENERALES:
Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF
Las uniones se harán con los accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por este. Los accesorios de unión, y en general todos los accesorios que intervienen en la canalización serán compatibles con el tipo y características del tubo a colocar.
Se comprobará que las características del producto a colocar corresponden a las especificadas en la DT del proyecto.
Los tubos se inspeccionarán antes de su colocación.
Su instalación no alterará sus características.
Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.
CANALIZACION ENTERRADA:
El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.).
Sobre la canalización se colocará una capa o cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.).
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado y definitivas en el resto de los montajes.
Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
CANALIZACION ENTERRADA:
UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.
5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA
CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.
- Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.
- Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar el grado de protección IP
- Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.

- Verificar la continuidad eléctrica en canalizaciones metálicas y su puesta en tierra.
- Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.
- Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
- Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.
En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

PG INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DOMÓTICA, FOTOVOLTAICA Y MINIEÓLICA

PG3 CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

PG33- CABLE DE COBRE DE 0,6/1 KV, COLOCADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PG33-E76O,PG33-E76I.

Pliego de condiciones
1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tendido y colocación de cable eléctrico destinado a sistemas de distribución en baja tensión e instalaciones en general, para servicios fijos, con conductor de cobre, de tensión asignada 0,6/1kV.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Cable flexible de designación RZ1-K (AS), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- Cable flexible de designación RV-K con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designación RZ1-K (AS+), con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) + mica y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- Cable flexible de designación SZ1-K (AS+), con aislamiento de elastómeros vulcanizados y cubierta de poliolefinas termoplásticas , UNE 21123-4
- Cable rígido de designación RV, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2
- Cable rígido de designación RZ, con aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE), UNE 21030
- Cable rígido de designación RVFV, con armadura de fleje de acero, aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designación ZZ-F (AS), con aislamiento y cubierta de elastómeros termoestables.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Colocado superficialmente
- Colocado en tubo
- Colocado en canal o bandeja
- Colocado aéreo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Tendido, colocación y tensado del cable si es el caso
- Conexión a las cajas y mecanismos

CONDICIONES GENERALES:
Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos, de manera que se garantice tanto la continuidad eléctrica como la del aïslamiento.
El recorrido será el indicado en la DT.
Los conductores quedarán extendidos de manera que sus propiedades no queden dañadas.
Los conductores estarán protegidos contra los daños mecánicos que puedan venir después de su instalación.

El conductor penetrará dentro de las cajas de derivación, de conexión de los equipos y de las de mecanismos eléctricos.
Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, a la salida del cuadro de protección.
No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y los mecanismos.
No se deberán transmitir esfuerzos entre los cables y las conexiones eléctricas.
Penetración del conductor dentro de las cajas: >= 10 cm
Tolerancias de instalación:
- Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm
Distancia mínima al suelo en cruce de viales públicos:
- Sin tránsito rodado: >= 4 m
- Con tránsito rodado: >= 6 m
COLOCADO SUPERFICIALMENTE:
El cable quedará fijado a los paramentos o al forjado mediante bridas, collarines o abrazaderas, de forma que no salga perjudicada la cubierta.
Cuando se coloque montado superficialmente, quedará fijado al paramento y alineado paralelamente al techo o al pavimento. Su posición será la fijada en el proyecto.
Distancia horizontal entre fijaciones: <= 80cm
Distancia vertical entre fijaciones: <= 150cm
En cables colocados con grapas sobre fachadas se aprovecharán, en la medida de lo posible, las posibilidades de ocultación que ofrezca ésta.
El cable se sujetará a la pared o forjado con las grapas adecuadas. Las grapas han de ser resistentes a la intemperie y en ningún caso han de estropear el cable.
Han de estar firmemente sujetas al soporte con tacos y tornillos.
Cuando el cable ha de recorrer un tramo sin soportes, como por ejemplo, pasar de un edificio a otro, se colgará de un cable fiador de acero galvanizado sólidamente sujetado por los extremos.
En los cruces con otras canalizaciones, eléctricas o no, se dejará una distancia mínima de 3 cm entre los cables y estas canalizaciones o bien se dispondrá un aislamiento suplementario.
Si el cruce se hace practicando un puente con el mismo cable, los puntos de fijación inmediatos han de estar suficientemente cercanos para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.
COL·LOCACIÓN AÉREA:
El cable quedará unido a los soportes por el neutro fiador que es el que aguantará todo el esfuerzo de tracción. En ningún caso está permitido utilizar un conductor de fase para sujetar el cable.
La unión del cable con el soporte se llevará a cabo con una pieza adecuada que aprisione el neutro fiador por su cubierta aislante sin dañarla. Esta pieza ha de incorporar un sistema de tensado para dar al cable su tensión de trabajo una vez tendida la línea. Ha de ser de acero galvanizado y no ha de provocar ningún retorcimiento en el conductor neutro fiador en las operaciones de tensado.
Tanto las derivaciones como los empalmes se harán coincidir siempre con un punto de fijación, ya sea en redes sobre soportes o en redes sobre fachadas o bien en combinaciones de ambas.
COLOCADO EN TUBOS:
Cuando el cable pase de subterráneo a aéreo, se protegerá el cable enterrado desde 0,5 m por debajo del pavimento hasta 2,5 m por encima con un tubo de acero galvanizado.
La conexión entre el cable enterrado y el que transcurre por la fachada o soporte se hará dentro de una caja de doble aislamiento, situada en el extremo del tubo de acero, resistente a la intemperie y con prensaestopas para la entrada y salida de cables.
Los empalmes y conexiones se harán en el interior de arquetas o bien en las cajas de los mecanismos. Se llevarán a cabo de manera que quede garantizada la continuidad tanto eléctrica como del aislamiento.
A la vez tiene quedará asegurada su estanqueidad y resistencia a la corrosión.
El diámetro interior de los tubos será superior a dos veces el diámetro del conductor.
Si en un mismo tubo hay más de un cable, entonces el diámetro del tubo tiene que ser suficientemente grande para evitar embozos de los cables.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El instalador cuidará que no sufra torsiones ni daños en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Se tendrá cuidado al sacar el cable de la bobina para no causarle retorcimientos ni coqueras.
Temperatura del conductor durante su instalación: >= 0°C
No tendrá contacto con superficies calientes, ni con irradiaciones.
Si el tendido del cable es con tensión, es decir, tirando por un extremo del cable mientras se va desenrollando de la bobina, se dispondrán poleas en los soportes y en los cambios de dirección a fin de no sobrepasar la tensión máxima admisible por el cable. El cable se ha de extraer de la bobina tirando por la parte superior. Durante la operación se vigilará permanentemente la tensión del cable.
Una vez el cable sobre los soportes se procederá a la fijación y tensado con los tensores que

incorporan las piezas de soporte.
Durante el tendido del cable y siempre que se prevean interrupciones de la obra, los extremos se protegerán para que no entre agua.
La fuerza máxima de tracción durante el proceso de instalación será tal que no provoque alargamientos superiores al 0,2%. Para cables con conductor de cobre, la tensión máxima admisible durante el tendido será de 50 N/mm2.
En el trazado del tendido del cable se dispondrán rodillos en los cambios de dirección y en general allí donde se considere necesario para no provocar tensiones demasiado grandes al conductor.
Radio de curvatura mínimo admisible durante el tendido:
- Cables unipolares: Radio mínimo de quince veces el diámetro del cable.
- Cables multiconductores: Radio mínimo de doce veces el diámetro del cable.
CABLE COLOCADO EN TUBO:
El tubo de protección deberá estar instalado antes de la introducción de los conductores.
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños en su cobertura.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta instalación de los conductores
- Verificar que los tipos y secciones de los conductores se adecuan a lo especificado en el proyecto.
- Verificar la no existencia de empalmes fuera de las cajas.
- Verificar en cajas la correcta ejecución de los empalmes y el uso de bornes de conexión adecuados.
- Verificar el uso adecuado de los códigos de colores.
- Verificar las distancias de seguridad respecto a otras conducciones (agua, gas, gases quemados y señales débiles) según cada reglamento de aplicación.
- Ensayos según REBT.
CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.
CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Resistencia de aislamiento: Se realizará en todos los circuitos.
Rigidez dieléctrica: Se realizará a las líneas principales.
Caída de tensión: Se medirán los circuitos más desfavorables y las líneas que hayan sido modificadas en su recorrido respecto al proyecto.
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su sustitución.
En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

_____

PY AYUDAS DE ALBAÑILERIA

PY0 AYUDAS DE ALBAÑILERIA

PY02- AGUJERO EN TECHO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PY02-614W.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Apertura de un orificio que atraviese la pared o el techo, para hacer un paso de conductos o aparatos de instalaciones.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo y marcado de los orificios
- Apertura de los orificios
- Verificación de la posición de los elementos que atraviesen la pared o el techo
CONDICIONES GENERALES:
Estará hecho en el lugar indicado por la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.
El elemento que atraviesa la pared o el techo quedará colocado en la posición correcta en condiciones de ser utilizado, de recibir los mecanismos que le correspondan, etc.
El hueco alrededor del elemento estará completamente relleno, y enrasado con el paramento de la pared.
Separación a las jambas: >= 20 cm
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 10 mm
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
No se hará ningún hueco hasta pasadas 24h que la pared se haya acabado.
3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
Unidad de paso realmente ejecutado según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

_____

PY AYUDAS DE ALBAÑILERIA

PY3 PASAMUROS

PY30- FORMACIÓN DE PASAMUROS CON TUBO DE PVC

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PY30-615B.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS
Colocación de tubos en paredes o muros en construcción, para hacer pasos de instalaciones.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de la posición de los tubos
- Corte a medida de los tubos y protecciones de los extremos
- Fijación del tubo al encofrado o a la pared en construcción
CONDICIONES GENERALES:
Ha de estar colocado en el lugar indicado en la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.
El elemento que atraviesa la pared o el techo quedará colocado en la posición correcta en condiciones de ser utilizado, de recibir los mecanismos que le correspondan, etc.
El hueco alrededor del elemento estará completamente relleno, y enrasado con el paramento de la pared.
Separación a las jambas: >= 20 cm
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 10 mm
2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
Si el tubo está dentro de un muro de hormigón, se ha de fijar a fin de que no se desplace en el proceso de hormigonado y los extremos han de estar tapados para que no entre el hormigón.
Si la pared es de ladrillos, se ha de rellenar todo el contorno del tubo con mortero.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN
m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la DT.
4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
No hay normativa de obligado cumplimiento.

VIII. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Facultativas

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

9. FALTAS DE PERSONAL.

10. CAMINOS Y ACCESOS.

11. REPLANTEO.

12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

19. OBRAS OCULTAS.

20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

21. VICIOS OCULTOS.

22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

25. LIMPIEZA DE OBRAS.

26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.

27. PLAZO DE GARANTÍA.

28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

Condiciones Económicas

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

6. ACOPIO DE MATERIALES.

7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

11. PAGOS.

12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN CON RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

13. DEMORA DE LOS PAGOS.

14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

16. SEGURO DE LAS OBRAS.

17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

3. CONDUCTORES.

3.1. MATERIALES.

3.2. DIMENSIONADO.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA.

4. CAJAS DE EMPALME.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

6.3. GUARDAMOTORES.

6.4. FUSIBLES.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

6.6. SECCIONADORES.

6.7. EMBARRADOS.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

8. RECEPTORES A MOTOR.

9. PUESTAS A TIERRA.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

11. CONTROL.

12. SEGURIDAD.

13. LIMPIEZA.

14. MANTENIMIENTO.

15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.

PLIEGO DE CONDICIONES

Condiciones Facultativas.

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.

- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.

- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.

- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar

las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.

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

- Suscribir el certificado final de la obra.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

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

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- Suscribir con el Técnico director el acta de replanteo de la obra.

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

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Facilitar al Técnico director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

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

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

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

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico

de la Dirección Facultativa.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

9. FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

10. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

11. REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

19. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

21. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

27. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras

necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

31. <u>DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.</u>

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaría, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Condiciones Económicas

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaría e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos esto gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

- El IVA gira sobre esta suma, pero no integra el precio.

2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de

obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

6. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el

Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela,

cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

11. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

13. DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos

que el Técnico director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

16. SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

18. <u>USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.</u>

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 61386-21: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 61386-22: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 61386-23: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 61386-24: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 61386-24. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.
El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D $\geq$ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera

- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal. precabl. ordinarias)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia - Resistencia a la corrosión de tubos metálicos
	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana

y exterior elevada		
y compuestos		
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm2.

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D $\geq$ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media
y compuestos		
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

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.
- 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.

Cuando 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.
- 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.

Cuando 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.

2.2. 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).

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 aquélla.
- 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.

2.3. 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 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR 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 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 aquélla en partes bajas del hueco, etc.

2.6. 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 IP 4X 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 canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq$ 16 mm	> 16 mm
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 ºC	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 ºC	+ 60 ºC

- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50085.

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.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. 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 harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- 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.

2.8. 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-HD 60364-5-52:2022.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

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.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

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 envolventes, 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.

3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre.
  - Formación: unipolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
  - Tensión de prueba: 2.500 V.
  - Instalación: bajo tubo.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
  - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
  - Tensión de prueba: 4.000 V.
  - Instalación: al aire o en bandeja.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm^2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA.

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 (MΩ)
MBTS o MBTP	250	$\geq$ 0,25
$\leq$ 500 V	500	$\geq$ 0,50

> 500 V	1000	≥ 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 presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

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 UNE-EN 60529. 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 IP 4X 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 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 IP 2X 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.

2º/ 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 tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$Ra \times Ia \leq U$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia 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).

6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

7. 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 debe 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 voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro 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.

8. 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

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la UNE-EN 50347, UNE-EN 60034-7, UNE-ISO 20.121, IEC 60323 y UNE-EN 60529.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE-EN 60529 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.

- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.

- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.

- eje: de acero duro.

- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.

- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensaestopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).

- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si se prevén desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "detararse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 megohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

9. 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

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.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

9.1. 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-EN 60228.

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, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	25 mm² Cu 50 mm² 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)
$Sf \leq 16$	Sf
$16 < S f \leq 35$	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. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.

- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.

- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad,

usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

IX. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Obra	01	Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo	00	NOTAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	NOTA-0000	u	**Notas generales a tener en cuenta** Notas generales a todas las partidas del presente presupuesto que incluirán: - Suministro e instalación de todos los materiales, incluidos materiales auxiliares y accesorios de montaje. - Andamios y plataformas de montaje de todo tipo. - Descarga del material y distribución por plantas hasta el punto de trabajo. - Homologación y certificación de todos los materiales. - Manual de instrucciones y garantías. - Realización y entrega de protocolos de pruebas de la instalación según normativa de aplicación. - Certificados y boletines de la instalación eléctrica para su posterior legalización. - Puesta en funcionamiento de la misma, así como formación de dossier con manuales de utilización, garantías, mantenimiento básico de la instalación. - Planos As-Built en formato *.dwg. - Todos los materiales que se instalen deben ser aprobado tanto por la propiedad como por la Dirección Facultativa. - Realización del conjunto de inspecciones finales de obra para garantizar el correcto funcionamiento y ejecución de las instalaciones ejecutadas en Proyecto. - La gestión de residuos en obra, su carga y disposición controlada en centro gestor autorizado. - Legalización de la nueva rooftop refrigerada por aire ejecutada en obra, siguiendo las Instrucciones Complementarias del RITE. - Legalización de la instalación eléctrica de la nueva acometida y derivaciones interiores. - El estudio de Seguridad y Salud Quedan incluidas en cada capítulo las ayudas del albañilería consistentes en: - Realización de regatas y agujeros. - Tapado de regatas y agujeros. - Limpieza final y retirada de escombros. (P - 1)	0,00	0,000	0,00

TOTAL	**Capítulo**	**01.00**	**0,00**

Obra	01	Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo	01	TRABAJOS PREVIOS
Subcapítulo	01	Desmontajes

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P21GA-CUNN	m2	**Arranque cond.rectang.metálico,m.man.,carg.man.** Arranque de conducto rectangular metálico, incluida la retirada del aislamiento en su caso, montado sobre soportes, con medios manuales e carga manual sobre camión o contenedor Criterio de medición: Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y cimientos si es el caso, medido según las especificaciones de la DT. m lineal de tubo realmente arrancado, medido según las especificaciones de la DT. m2 de superficie arrancada o desmontada según las especificaciones de la DT. (P - 6)	11,97	35,200	421,34

2	P21G0-AJ02	u	**Arranque de equipos evaporativos y conexiones eléctricas ,m.man.,carg.man.** Arranque de equipo evaporativo de refrigeración y elementos eléctricos y hidráulicos servida para la instalación, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor (P - 5)	119,70	3,000	359,10

TOTAL Subcapítulo 01.01.01 **780,44**

Obra 01 Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 01 TRABAJOS PREVIOS
Subcapítulo 02 Demoliciones

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PY30-615B	u	**Pasamuros PVC D=90mm,long.<=1m** Formación de pasamuros con tubo de PVC de diámetro 90 mm y de 1 m de longitud, como máximo Criterio de medición: m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la DT. (P - 23)	19,12	9,000	172,08
2	PY02-614W	u	**Agujero equipos.diamante,losa maciza horm.arm.,D=90 a 120mm,Fhasta 350mm** Agujero con equips para corte/broca de diamante, de losa maciza hormigón armado, de 90 a 120 mm de diámetro e hasta 350 mm de profundidad (P - 20)	26,79	9,000	241,11
3	PY07-614T	u	**Tapado roza exist.,yeso B1,acab.enlucido,yeso C6** Tapado de roza existente con yeso B1 y acabado enlucido con yeso C6 (P - 21)	6,82	2,000	13,64
4	PY08-HBSZ	u	**Tapar hueco 0,25 m2 en techo plano+enyesado** Tapar hueco de 0,25 m2 en techo plano de viguetas o curva de mortero de cemento o de cerámica y enyesado (P - 22)	44,45	2,000	88,90

TOTAL Subcapítulo 01.01.02 **515,73**

Obra 01 Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 02 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PG1D-AJ01	u	**Partida alzada a justificar para instalación de nueva acometida y CPM TMF10 de 400A, col.** Partida alzada a justificar para los trabajos de la nueva acometida al pabellón que incluyen: Elementos eléctricos de la marca CAHORS o autorizada por Vademècum como: - Zanja de instalaciones según especificaciones de fecsa endesa hasta conexión con TMF10 y desde CPM hasta nuevo cuadro eléctrico. - Tuberías de protección y nueva acometida. - Armario prefabricado GRC Z20-3P / CS+CGP+TMF1/10 de 400A según especificaciones de endesa (equipos incluidos CS + CGP + TMF10/400A). - Cableado de conexión desde CPM hasta cuadro eléctrico de climatización dentro del edifico según especificaciones de amperaje por REBT (trazado por zanja de instalaciones). - Petición de conexión con edistribución, trámites y tasas incluidos. Totalmente instalado y en funcionamiento según especificaciones de fabricante, edistribucion y Dirección Facultativa. (P - 14)	5.409,95	1,000	5.409,95

PRESUPUESTO

2	PG10-AJ01	u	**Nuevo Subcuadro Climatización, col.** Partida de trabajos de ampliación del Cuadro General existente y situado en la Planta Baja (detrás escenario) y suministro del nuevo subcuadro de clima según esquema eléctrico unifilar y especificaciones. Armario metálico IP65, en chapa electrozincada, reforzado, en montaje superficial, chasis, soporte de carriles, marco frontal con tarjetas perforadas, sistema de etiquetado, obturadores y colector suelo/neutro, con puerta metálica, cerradura y clave. Incluidos los siguientes trabajos: Los trabajos comprenden: - Protección diferencial y magnetotérmica trifásica general regulable, conectada al sistema Smartlink de Schneider o equivalente, para realizar un control remoto de las protecciones. En caso de que salte alguna, que dé una alarma. - Protección contra sobretensiones (Permanentes y Transitorias). - Protección diferencial con contacto de estados. - Protección automática magnetotérmica. - Guardamotores regulables (según cuadro unifilar). - Variadores de frecuencia (según cuadro unifilar). - Enchufes a cuadro (Carrilo DIN). - Maniobras y enclaves. - Otros equipos según esquema unifilar. - Analizador de Red de carril DIN. - Bus de integración de protecciones de Schneider o equivalente, totalmente instalado y en funcionamiento. - Nombre de cada línea con placas de baquleita. Incluye bancada para el reparto del peso. Todas las protecciones garantizarán su coordinación, filiación y selectividad y el poder de corte de cabecera será de 10 kA. rotulación de los circuitos, de señalización, de peligro y de todos los circuitos, y con el esquema eléctrico as- built en papel en el interior. Incluye también el cableado interior que irá perfectamente peinado y recogido en bridas y la identificación en el circuito que pertenece. El armario dispondrá de un espacio de reserva del 30%. Ejecutado según REBT., normativa vigente, planos, esquemas unifilares, indicaciones del proyecto específico y de la D.F. Incluido mano de obra, materiales y medios auxiliares. Totalmente colocado, cableado e instalado. (P - 13)	1.824,60	1,000	1.824,60
3	PG2H-4CMF	m	**Bandeja aislante PVC,lisa,100x200mm,1 compartimento,c/cubierta,IP3X,IK10,n/propag.llama,de -25ºC a 6** Bandeja aislante de PVC, lisa, de 100x200 mm, con 1 compartimento e con cubierta, resistencia a la penetración de objetos sólidos IP3X, protección mecánica contra impactos IK10, no propagador de la llama, de temperatura de servicio de -25ºC a 60°C, de acuerdo con la norma UNE-EN 50085-2-1, montada empotrada (P - 15)	37,56	15,000	563,40
4	PG33-E76O	m	**Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 5x70mm2,col.tubo** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x70 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en tubo Criterio de medición: m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones. (P - 19)	83,94	25,000	2.098,50
5	PG33-E76I	m	**Cable 0,6/ 1kV RZ1-K (AS), 5x6mm2,col.tubo** Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la	7,60	10,000	76,00

			norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en tubo Criterio de medición: m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones. (P - 18)			
6	PG2N-EUGA	m	**Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=63mm,20J,450N,canal.enterr.** Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada Criterio de medición: m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado y definitivas en el resto de los montajes. Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes. (P - 16)	7,12	25,000	178,00
7	PG2N-EUH8	m	**Tubo flexible corrugado PVC,DN=25mm,1J,320N,2000V,empotrado** Tubo flexible corrugado de PVC, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 1 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado empotrado Criterio de medición: m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado y definitivas en el resto de los montajes. Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes. (P - 17)	5,80	10,000	58,00

TOTAL Capítulo	**01.02**		**10.208,45**

Obra	01	Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo	03	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
Subcapítulo	01	Producción

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEJD-AJ01	u	**Rooftop refrigerada por aire, free cooling, rec. activa, 21000m3/h,config.2 plantas,frío/calor, col.** Suministro y montaje de rooftop refrigerada por aire, de flujo transversal de la marca CIAT, modelo IPJ0720 o equivalente. Configuración CR com impulsión y retorno de aire hacia el interior en la parte inferior de la máquina, con Free Cooling y 3 compuertas retorno inferior, con ventilador plug-fan EC y recuperación activa del caudal de aire de extracción a través de un circuito frigorífico termodinámico, construida con perfilería de aluminio anodizado internamente redondeada (para evitar acumulación de suciedad y facilitar la limpieza) y paneles tipo sandwich. Control totalmente integrado y cableado en el interior de la unidad (cuadro, protecciones, válvulas de expansión DX (si procede), sensores...) con un único punto de suministro eléctrico. Características: › Bomba de calor aire-aire reversible compacta del tipo Rooftop. › Refrigerante R-454B con el menor impacto medioambiental (potencial de destruccion de la capa de ozono = 0, potencial de calentamiento atmosferico = 466). R-454B es una eleccion segura de refrigerante para tejados, clasificado como A2L (baja inflamabilidad:	48.378,71	1,000	48.378,71

sin explosion en caso de ignicion). Como dispositivo de seguridad, la unidad integra un detector de fugas de refrigerante de alto rendimiento, con infrarrojos en lugar de tecnologia de semiconductores, sin necesidad de calibracion (autocalibracion), una respuesta muy rapida y una prolongada vida util. Ademas, deben considerarse los requisitos de seguridad especificos para
el transporte, la instalacion, el funcionamiento y la revision debido a la clasificacion como A2L.
› Eco-Design 2021 cumple con el Reglamento (UE) n ‹ 2281/2016.
› Fabricacion segun las normas ISO9001, ISO14001, OSHAS 18001. Cumplir con la regulacion europea CE / UE.
› Estructura fabricada en acero galvanizado. Paneles y registros en aluminio. La mayoria de las piezas protegidas con pintura de poliester acabadas en dos
colores: blanco, RAL 7035 y gris grafito, RAL 7024.
› Paneles de acceso rapido y manejables para acceder facilmente a todos los componentes con un servicio normal: cuadro electrico, compresores, ventiladores, filtros, etc.
› La tapa con los motoventiladores puede elevarse para aumentar la accesibilidad al interior de la seccion externa.
› Aislamiento termico y acustico en registros y paneles de doble pared con clasificacion frente al fuego (M1)
› Compresores de tipo hermetico scroll en diseno en tandem que mejora la gestion de las etapas y las eficiencias con carga parcial, montados sobre soportes antivibratorios
› Valvula de expansion electronica.
› Ventiladores plug-fan EC de alta eficiencia de acoplamiento directo con velocidad variable y sensor de presion diferencia para la regulacion del caudal de aire.
Medicion precisa del caudal de aire y ajuste automatico de dicho caudal con independencia del grado de obstruccion de los filtros.
› Bandeja aislada de evacuacion de condensados en descenso en pendiente hacia la corriente. Esta bandeja es extraible para facilitar la limpieza (0420 -> 0720)
› Reles de fase para equilibrio de fase y sentido de rotacion de compresores.
› Cuadro electrico totalmente cableado y con identificacion de componentes, aislado para evitar la condensacion y con ventilacion forzada. IP54. Proteccion
magnetotermica incluida para compresores y ventiladores.
› Control de fugas de refrigerante (con alarma de baja presion). Detector de fugas de refrigerante (en ppm) disponible de forma opcional, vease la lista de
opciones para verificar si esta seleccionado.
› Regulacion electronica VECTIC Dedicado a optimizar el rendimiento en condiciones con carga parcial, aumenta la eficiencia estacional y los limites de funcionamiento en todas las estaciones. Seleccion del modo de funcionamiento y los puntos de consigna, gestion de las temporizaciones de los compresores, gestion inteligente del desescarche (unidades con bomba de calor), funcionamiento en todas las estaciones mediante el control de la presion de evaporacion y la condensacion, compensacion del punto de consigna basada en la temperatura exterior, control de la temperatura del aire de admision, diagnostico de fallos y alarma general, etc. Programacion horaria y semanal (posibilidad de 3 puntos de consigna, tambien para el caudal de aire). Visualizacion de los valores medidos por los sensores. La placa de control integra 2 puertos de comunicacion de estandar que permiten la conexion con un sistema de gestion tecnica centralizada. Un puerto BMS para protocolo Modbus RTU y un puerto Ethernet para protocolo Modbus TCP/IP. Tambien es posible (sin necesidad de tarjetas de comunicacion adicionales) acceder a traves de la web a una interfaz en la que se incluyen los sinopticos de aire y circuito refrigerante, la visualizacion de las principales variables y parametros, la simulacion del terminal PGD1, la visualizacion de alarmas y otras funcionalidades.

Opcionales:

- VectiosPOWER TM IPJ0720 - Montaje CR.
- Ventilador de rueda libre de impulsión EC electrónico 1.
- Ventilador plug-fan EC de retorno electrónico 1.
- 400 V/trifásico + N/50 Hz 1.
- Aluminio - Aluminio 1.
- Batería de agua caliente de apoyo: Estándar 1.
- Doble fase de filtros opacimétricos plegados 1.
- Ventiladores axiales exteriores de 2 velocidades de acoplamiento directo al motor 1.
- Presostato diferencial para detectar filtros obstruidos 1.
- 1 sensor temp. RS485 1.
- Sensor de calidad del aire para el ambiente 1.
- Free cooling térmico 1.
- Configuración de la unidad: independiente 1.
- Terminal VecticGD instalado en el cuadro eléctrico 1.
- Medidor de energía eléctrica y potencia frigorífica/calorífica 1.
- Alimentación lateral y retorno lateral 1.

El montaje incluye:
- Completamente instalada, incluyendo primera carga de fluido refrigerante y primera carga de aceite incongelable a la temperatura de trabajo.
- Incluye bancada de inercia sobre aislamiento acústico antivibratorio y antihumedad y lámina/tacos de neopreno de 2cm de espesor antivibratorio y soportes, adecuados al peso y características de la unidad exterior.
- Incluye alimentación eléctrica compuesta por canalización y cables a unidad exterior con pp bandeja metálica y tubo rígido desde C.E según proyecto y cumpliendo la legaslización vigente.
- Incluye conexión de tubería de desague con sifón hasta bajante más próxima.
- Incluye cableado de control y conexión entre unidad exterior y control central con BUS según fabricante.
- Incluye carga de refrigerante R-454B.
- Incluye transporte a pie de obra y puesta en marcha.
- Incluye mano de obra y medios auxiliares.

Totalmente instalada, testeada y en funcionamiento según especificaciones de proyecto previa aprovación por la Dirección Facultativa. (P - 11)

TOTAL Subcapítulo	**01.03.01**	**48.378,71**

Obra	01	Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo	03	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
Subcapítulo	02	Distribución de aire

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PE54-35DO	m2	**Conducto ac.galv.,e=0,8mm,+unión bayoneta,munt./suports** Formación de conducto rectangular de plancha de acero galvanizado, de espesor 0,8 mm, con unión bayoneta, montado adosado con soportes Criterio de medición: m2 de superficie instalada según las especificaciones de la DT, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes. (P - 9)	33,48	104,050	3.483,59
2	PE63-6PG8	m2	**Aislamiento térm.chapa espum.elastom.+Al p/aislam.térm.equipos/conduct.,e=50mm,factor dif.vapor>= 70** Aislamiento térmico con plancha de espuma elastomérica con revestimiento de aluminio para aislamiento térmico de equipos y	123,18	51,200	6.306,82

			conductos, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, clase de reacción al fuego B-s3, d0 según norma UNE-EN 13501-1, montado exteriormente, adherido Criterio de medición: m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT. (P - 10)			
3	PE42-AJ01	u	**Conjunto accesorios montaje conducto rectangulares de plancha ac.galv.mont.superf.** Conjunto de accesorios de suportación y montaje para nuevos conductos rectangulares metálicos, según documentación gráfica, de secciones de 800 mm x 800 mm(s/UNE-EN 1506) de plancha de acero galvanizado de espesores segun conductos, montado superficialmente y preparados para su conexión con los conductos interiores. (P - 8)	478,80	1,000	478,80
4	PEKM-AJ01	u	**Rejilla retorno cuadrícula,600x600mm,16/12,5mm recta,fijada marco** Rejilla de retorno de cuadrícula, de aluminio anodizado plateado, de 600x600 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y fijada en el marco Criterio de medición: Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT. (P - 12)	90,33	1,000	90,33

TOTAL Subcapítulo 01.03.02 **10.359,54**

Obra 01 Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 04 TRABAJOS VERTICALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P122-628J	d	**Amort.día plataf.el. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,long.=9,8carg.227kg 700x245x245 cm,pes** Amortización diaria de plataforma elevadora telescópica articulada, autopropulsada con motor de gasoil, de 20 m de altura máxima de trabajo y 9,8 en horizontal, de 227 kg de carga útil, de dimensiones 700x245x245 cm en reposo y 10886 kg de peso, vacia, con cesta de dimensiones 150x75 cm (P - 2)	315,52	2,000	631,04
2	P129-AJ01	h	**Grua man autopropulsada 8x8 de 60Tn, 35m pluma, 6m caja** Partida de grúa autopropulsada de gran tonaje (60Tn) 35 metres de pluma, 6 metros de caja y gip per bajada / subida de material. La partida se realizará con la autorización de la Dirección Facultativa y la propiedad para minimizar las molestias con los vecinos, las actividades a desarrollar en el pabellón y la circulación urbana. La partida comprendre los materiales, medios auxiliares y el personal a realizar los trabajos. Medio día de trabajo. (P - 3)	442,24	2,000	884,48

TOTAL Capítulo 01.04 **1.515,52**

Obra 01 Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 06 ESTRUCTURA METÁLICA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P443-AJ01	kg	**Estructura metálica de soportación, BC. col.en obra** Suministro y montaje de estructura metálica de soportación para bomba de calor aerotérmica aire-aire compacta tipo Rooftop, según Anejo III del presente Proyecto Ejecutivo y plano de Documentaión Gráfica. Estructura formada por:	1.904,42	1,000	1.904,42

			- Acero laminado S275 según UNE-EN 10025-2, serie HEA, para vigas formadas por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPE, HEA, R, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos. El montaje incluye: - Transporte a obra. - Pluma / grua para descarga de camión y posterior montaje. - Accesorios de montaje y soportación. - Materiales y medios auxiliares. - Mano de obra. Totalmente montado, según memoria de cálculo (Anejo III) y Documentación Gráfica, previamente aprovado por Dirección Facultativa. (P - 7)			
2	P214O-AJ01	m3	**Partida alzada a justificar para la preparación de la estructura metálica a instalar** Partida alzada a justificar para la realización de los agujeros pertinentes para los conductos de la instalación de climatización y ventilación en la estructura metálica a instalar. La partida incluye: - Reparación y sellado de los agujeros para garantizar estanqueidad con siliconas y chapa metálica. - Tapar los agujeros de los equipos restantes evaporativos que se desmantelan. - Pintado de los agujeros reparados del mismo color que la estructura existente. - Mano de obra, medios y materiales auxiliares. - Accesorios de montaje. Totalmente reparados y estancos todos los agujeros de la estructura metálica a instalar. Aprovado por Dirección Facultativa. (P - 4)	447,21	1,000	447,21
TOTAL	**Capítulo**		**01.06**			**2.351,63**

X. MEDICIONES

MEDICIONES

Obra 01 PRESSUPOST PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 00 NOTAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	NOTA-0000	u	Notas generales a todas las partidas del presente presupuesto que incluirán: - Suministro e instalación de todos los materiales, incluidos materiales auxiliares y accesorios de montaje. - Andamios y plataformas de montaje de todo tipo. - Descarga del material y distribución por plantas hasta el punto de trabajo. - Homologación y certificación de todos los materiales. - Manual de instrucciones y garantías. - Realización y entrega de protocolos de pruebas de la instalación según normativa de aplicación. - Certificados y boletines de la instalación eléctrica para su posterior legalización. - Puesta en funcionamiento de la misma, así como formación de dossier con manuales de utilización, garantías, mantenimiento básico de la instalación. - Planos As-Built en formato *.dwg. - Todos los materiales que se instalen deben ser aprobado tanto por la propiedad como por la Dirección Facultativa. - Realización del conjunto de inspecciones finales de obra para garantizar el correcto funcionamiento y ejecución de las instalaciones ejecutadas en Proyecto. - La gestión de residuos en obra, su carga y disposición controlada en centro gestor autorizado. - Legalización de la nueva rooftop refrigerada por aire ejecutada en obra, siguiendo las Instrucciones Complementarias del RITE. - Legalización de la instalación eléctrica de la nueva acometida y derivaciones interiores. - El estudio de Seguridad y Salud Quedan incluidas en cada capítulo las ayudas del albañilería consistentes en: - Realización de regatas y agujeros. - Tapado de regatas y agujeros. - Limpieza final y retirada de escombros.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Notas	C	Unidades				Total	
2			0,000				0,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **0,000**

Obra 01 PRESSUPOST PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 01 TRABAJOS PREVIOS
Subcapítulo 01 DESMONTAJES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P21GA-CUNN	m2	Arranque de conducto rectangular metálico, incluida la retirada del aislamiento en su caso, montado sobre soportes, con medios manuales e carga manual sobre camión o contenedor Criterio de medición: Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y cimientos si es el caso, medido según las especificaciones de la DT. m lineal de tubo realmente arrancado, medido según las especificaciones de la DT. m2 de superficie arrancada o desmontada según las especificaciones de la DT.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sistema de refrigeración	C	Longitud	Ancho	Altura			
2	Conducto impulsión evaporativo 1		4,500	0,700	0,400		9,900	2*C#*(D#+E#)
3	Conducto impulsión evaporativo 2		7,000	0,700	0,400		15,400	2*C#*(D#+E#)
4	Conducto impulsión evaporativo 3		4,500	0,700	0,400		9,900	2*C#*(D#+E#)

TOTAL MEDICIÓN **35,200**

2	P21G0-AJ02	u	Arranque de equipo evaporativo de refrigeración y elementos eléctricos y hidráulicos servida para la instalación, con medios manuales y carga manual sobre camión o contenedor

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sistema de refrigeración	C	Unidades					
2	Arranque equipos evaporativos		3,000				3,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **3,000**

Obra 01 PRESSUPOST PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 01 TRABAJOS PREVIOS
Subcapítulo 02 DEMOLICIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PY30-615B	u	Formación de pasamuros con tubo de PVC de diámetro 90 mm y de 1 m de longitud, como máximo Criterio de medición: m de longitud realmente ejecutada según las especificaciones de la DT.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Retorno climatización y ventilación	C	Unidades					
2	Ampliación para nuevo retorno		1,000				1,000	C#
3	Nuevo retorno inferior pabellón (700 mm)		8,000				8,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **9,000**

2	PY02-614W	u	Agujero con equips para corte/broca de diamante, de losa maciza hormigón armado, de 90 a 120 mm de diámetro e hasta 350 mm de profundidad

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Retorno climatización y ventilación	C	Unidades					
2	Ampliación para nuevo retorno		1,000				1,000	C#
3	Nuevo retorno inferior pabellón (700 mm)		8,000				8,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **9,000**

3	PY07-614T	u	Tapado de roza existente con yeso B1 y acabado enlucido con yeso C6

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Retorno climatización y ventilación	C	Unidades					
2	Ampliación para nuevo retorno		1,000				1,000	C#
3	Nuevo retorno inferior		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

4	PY08-HBSZ	u	Tapar hueco de 0,25 m2 en techo plano de viguetas o curva de mortero de cemento o de cerámica y enyesado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Retorno climatización y ventilación	C	Unidades					
2	Ampliación para nuevo retorno		1,000				1,000	C#
3	Nuevo retorno inferior		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

Obra 01 PRESSUPOST PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 02 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

MEDICIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PG1D-AJ01	u	Partida alzada a justificar para los trabajos de la nueva acometida al pabellón que incluyen: Elementos eléctricos de la marca CAHORS o autorizada por Vademècum como: - Zanja de instalaciones según especificaciones de fecsa endesa hasta conexión con TMF10 y desde CPM hasta nuevo cuadro eléctrico. - Tuberías de protección y nueva acometida. - Armario prefabricado GRC Z20-3P / CS+CGP+TMF1/10 de 400A según especificaciones de endesa (equipos incluidos CS + CGP + TMF10/400A). - Cableado de conexión desde CPM hasta cuadro eléctrico de climatización dentro del edifico según especificaciones de amperaje por REBT (trazado por zanja de instalaciones). - Petición de conexión con edistribución, trámites y tasas incluidos. Totalmente instalado y en funcionamiento según especificaciones de fabricante, edistribucion y Dirección Facultativa.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Electricidad	C	Unidades					
2	Nueva acometida		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

2	PG10-AJ01	u	Partida de trabajos de ampliación del Cuadro General existente y situado en la Planta Baja (detrás escenario) y suministro del nuevo subcuadro de clima según esquema eléctrico unifilar y especificaciones. Armario metálico IP65, en chapa electrozincada, reforzado, en montaje superficial, chasis, soporte de carriles, marco frontal con tarjetas perforadas, sistema de etiquetado, obturadores y colector suelo/neutro, con puerta metálica, cerradura y clave. Incluidos los siguientes trabajos: Los trabajos comprenden: - Protección diferencial y magnetotérmica trifásica general regulable, conectada al sistema Smartlink de Schneider o equivalente, para realizar un control remoto de las protecciones. En caso de que salte alguna, que dé una alarma. - Protección contra sobretensiones (Permanentes y Transitorias). - Protección diferencial con contacto de estados. - Protección automática magnetotérmica. - Guardamotores regulables (según cuadro unifilar). - Variadores de frecuencia (según cuadro unifilar). - Enchufes a cuadro (Carrilo DIN). - Maniobras y enclaves. - Otros equipos según esquema unifilar. - Analizador de Red de carril DIN. - Bus de integración de protecciones de Schneider o equivalente, totalmente instalado y en funcionamiento. - Nombre de cada línea con placas de baquleita. Incluye bancada para el reparto del peso. Todas las protecciones garantizarán su coordinación, filiación y selectividad y el poder de corte de cabecera será de 10 kA. rotulación de los circuitos, de señalización, de peligro y de todos los circuitos, y con el esquema eléctrico as- built en papel en el interior. Incluye también el cableado interior que irá perfectamente peinado y recogido en bridas y la identificación en el circuito que pertenece. El armario dispondrá de un espacio de reserva del 30%. Ejecutado según REBT., normativa vigente, planos, esquemas unifilares, indicaciones del proyecto específico y de la D.F. Incluido mano de obra, materiales y medios auxiliares. Totalmente colocado, cableado e instalado.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sistema climatización y ventilación	C	Unidades				Total	
2	SQ. Climatización en sustitución del actual		1,000				1,000	C#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

3 PG2H-4CMF m Bandeja aislante de PVC, lisa, de 100x200 mm, con 1 compartimento e con cubierta, resistencia a la penetración de objetos sólidos IP3X, protección mecánica contra impactos IK10, no propagador de la llama, de temperatura de servicio de -25ºC a 60°C, de acuerdo con la norma UNE-EN 50085-2-1, montada empotrada

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Electricidad	C	Unidades	Longitud				
2	Tramo exterior a RoofTop		1,000	15,000			15,000	C#*D#

TOTAL MEDICIÓN **15,000**

4 PG33-E76O m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x70 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en tubo
Criterio de medición: m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Electricidad	C	Unidades	Longitud				
2	De cuadro eléctrico a Rooftop		1,000	25,000			25,000	C#*D#

TOTAL MEDICIÓN **25,000**

5 PG33-E76I m Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en tubo
Criterio de medición: m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Electricidad	C	Unidades	Longitud				
2	De cuadro eléctrico a SC clima		1,000	10,000			10,000	C#*D#

TOTAL MEDICIÓN **10,000**

6 PG2N-EUGA m Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada
Criterio de medición: m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado y definitivas en el resto de los montajes.
Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Electricidad	C	Unidades	Longitud				
2	De cuadro eléctrico a Rooftop		1,000	25,000			25,000	C#*D#

TOTAL MEDICIÓN **25,000**

7 PG2N-EUH8 m Tubo flexible corrugado de PVC, de 25 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 1 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado empotrado
Criterio de medición: m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
La instalación incluye las fijaciones, provisionales cuando el montaje sea empotrado y definitivas en el resto de

los montajes.
Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Electricidad	C	Unidades	Longitud				
2	De cuadro eléctrico a SC clima		1,000	10,000			10,000	C#*D#
						TOTAL MEDICIÓN	10,000	

Obra 01 PRESSUPOST PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 03 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
Subcapítulo 01 PRODUCCIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PEJD-AJ01	u	Suministro y montaje de rooftop refrigerada por aire, de flujo transversal de la marca CIAT, modelo IPJ0720 o equivalente. Configuración CR com impulsión y retorno de aire hacia el interior en la parte inferior de la máquina, con Free Cooling y 3 compuertas retorno inferior, con ventilador plug-fan EC y recuperación activa del caudal de aire de extracción a través de un circuito frigorífico termodinámico, construida con perfilería de aluminio anodizado internamente redondeada (para evitar acumulación de suciedad y facilitar la limpieza) y paneles tipo sandwich. Control totalmente integrado y cableado en el interior de la unidad (cuadro, protecciones, válvulas de expansión DX (si procede), sensores...) con un único punto de suministro eléctrico. Características: › Bomba de calor aire-aire reversible compacta del tipo Rooftop. › Refrigerante R-454B con el menor impacto medioambiental (potencial de destruccion de la capa de ozono = 0, potencial de calentamiento atmosferico = 466). R-454B es una eleccion segura de refrigerante para tejados, clasificado como A2L (baja inflamabilidad: sin explosion en caso de ignicion). Como dispositivo de seguridad, la unidad integra un detector de fugas de refrigerante de alto rendimiento, con infrarrojos en lugar de tecnologia de semiconductores, sin necesidad de calibracion (autocalibracion), una respuesta muy rapida y una prolongada vida util. Ademas, deben considerarse los requisitos de seguridad especificos para el transporte, la instalacion, el funcionamiento y la revision debido a la clasificacion como A2L. › Eco-Design 2021 cumple con el Reglamento (UE) n ‹ 2281/2016. › Fabricacion segun las normas ISO9001, ISO14001, OSHAS 18001. Cumplir con la regulacion europea CE / UE. › Estructura fabricada en acero galvanizado. Paneles y registros en aluminio. La mayoria de las piezas protegidas con pintura de poliester acabadas en dos colores: blanco, RAL 7035 y gris grafito, RAL 7024. › Paneles de acceso rapido y manejables para acceder facilmente a todos los componentes con un servicio normal: cuadro electrico, compresores, ventiladores, filtros, etc. › La tapa con los motoventiladores puede elevarse para aumentar la accesibilidad al interior de la seccion externa. › Aislamiento termico y acustico en registros y paneles de doble pared con clasificacion frente al fuego (M1) › Compresores de tipo hermetico scroll en diseno en tandem que mejora la gestion de las etapas y las eficiencias con carga parcial, montados sobre soportes antivibratorios › Valvula de expansion electronica. › Ventiladores plug-fan EC de alta eficiencia de acoplamiento directo con velocidad variable y sensor de presion diferencia para la regulacion del caudal de aire. Medicion precisa del caudal de aire y ajuste automatico de dicho caudal con independencia del grado de obstruccion de los filtros. › Bandeja aislada de evacuacion de condensados en descenso en pendiente hacia la corriente. Esta bandeja es extraible para facilitar la limpieza (0420 -> 0720) › Reles de fase para equilibrio de fase y sentido de rotacion de compresores. › Cuadro electrico totalmente cableado y con identificacion de componentes, aislado para evitar la condensacion y con ventilacion forzada. IP54. Proteccion magnetotermica incluida para compresores y ventiladores. › Control de fugas de refrigerante (con alarma de baja presion). Detector de fugas de refrigerante (en ppm) disponible de forma opcional, vease la lista de opciones para verificar si esta seleccionado. › Regulacion electronica VECTIC Dedicado a optimizar el rendimiento en condiciones con carga parcial, aumenta la eficiencia estacional y los limites de funcionamiento en todas las estaciones. Seleccion del modo de funcionamiento y los puntos de consigna, gestion de las temporizaciones de los compresores, gestion inteligente del desescarche (unidades con bomba de calor), funcionamiento en todas las estaciones mediante el control de

la presion de evaporacion y la condensacion, compensacion del punto de consigna basada en la temperatura exterior, control de la temperatura del aire de admision, diagnostico de fallos y alarma general, etc. Programacion horaria y semanal (posibilidad de 3 puntos de consigna, tambien para el caudal de aire). Visualizacion de los valores medidos por los sensores. La placa de control integra 2 puertos de comunicacion de estandar que permiten la conexion con un sistema de gestion tecnica centralizada. Un puerto BMS para protocolo Modbus RTU y un puerto Ethernet para protocolo Modbus TCP/IP. Tambien es posible (sin necesidad de tarjetas de comunicacion adicionales) acceder a traves de la web a una interfaz en la que se incluyen los sinopticos de aire y circuito refrigerante, la visualizacion de las principales variables y parametros, la simulacion del terminal PGD1, la visualizacion de alarmas y otras funcionalidades.

Opcionales:

- VectiosPOWER TM IPJ0720 - Montaje CR.
- Ventilador de rueda libre de impulsión EC electrónico 1.
- Ventilador plug-fan EC de retorno electrónico 1.
- 400 V/trifásico + N/50 Hz 1.
- Aluminio - Aluminio 1.
- Batería de agua caliente de apoyo: Estándar 1.
- Doble fase de filtros opacimétricos plegados 1.
- Ventiladores axiales exteriores de 2 velocidades de acoplamiento directo al motor 1.
- Presostato diferencial para detectar filtros obstruidos 1.
- 1 sensor temp. RS485 1.
- Sensor de calidad del aire para el ambiente 1.
- Free cooling térmico 1.
- Configuración de la unidad: independiente 1.
- Terminal VecticGD instalado en el cuadro eléctrico 1.
- Medidor de energía eléctrica y potencia frigorífica/calorífica 1.
- Alimentación lateral y retorno lateral 1.

El montaje incluye:
- Completamente instalada, incluyendo primera carga de fluido refrigerante y primera carga de aceite incongelable a la temperatura de trabajo.
- Incluye bancada de inercia sobre aislamiento acústico antivibratorio y antihumedad y lámina/tacos de neopreno de 2cm de espesor antivibratorio y soportes, adecuados al peso y características de la unidad exterior.
- Incluye alimentación eléctrica compuesta por canalización y cables a unidad exterior con pp bandeja metálica y tubo rígido desde C.E según proyecto y cumpliendo la legaslización vigente.
- Incluye conexión de tubería de desague con sifón hasta bajante más próxima.
- Incluye cableado de control y conexión entre unidad exterior y control central con BUS según fabricante.
- Incluye carga de refrigerante R-454B.
- Incluye transporte a pie de obra y puesta en marcha.
- Incluye mano de obra y medios auxiliares.

Totalmente instalada, testeada y en funcionamiento según especificaciones de proyecto previa aprovación por la Dirección Facultativa.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sistema de calefacción y ventilación	C	Unidades					
2	Unidad de producción		1,000				1,000	C#
						TOTAL MEDICIÓN	**1,000**	

Obra 01 PRESSUPOST PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 03 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
Subcapítulo 02 DISTRIBUCIÓN DE AIRE

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PE54-35DO	m2	Formación de conducto rectangular de plancha de acero galvanizado, de espesor 0,8 mm, con unión bayoneta, montado adosado con soportes Criterio de medición: m2 de superficie instalada según las especificaciones de la DT, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sistema de climatización y ventilación	C	Longitud	Ancho	Altura			
2	Impulsión (tramo exterior)		6,500	0,800	0,800		20,800	2*C#*(D#+E#)
3	Retorno (tramo exterior)		9,500	0,800	0,800		30,400	2*C#*(D#+E#)
4	Retorno (tramo interior horizontal)		13,000	0,800	0,800		41,600	2*C#*(D#+E#)
5	Retorno inferior (tramo interior vertical)		4,500	0,750	0,500		11,250	2*C#*(D#+E#)

TOTAL MEDICIÓN **104,050**

2 PE63-6PG8 m2

Aislamiento térmico con plancha de espuma elastomérica con revestimiento de aluminio para aislamiento térmico de equipos y conductos, de 50 mm de espesor, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, clase de reacción al fuego B-s3, d0 según norma UNE-EN 13501-1, montado exteriormente, adherido
Criterio de medición: m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sistema de climatización y ventilación	C	Longitud	Ancho	Altura			
2	Impulsión (tramo exterior)		6,500	0,800	0,800		20,800	2*C#*(D#+E#)
3	Retorno (tramo exterior)		9,500	0,800	0,800		30,400	2*C#*(D#+E#)

TOTAL MEDICIÓN **51,200**

3 PE42-AJ01 u

Conjunto de accesorios de suportación y montaje para nuevos conductos rectangulares metálicos, según documentación gráfica, de secciones de 800 mm x 800 mm(s/UNE-EN 1506) de plancha de acero galvanizado de espesores segun conductos, montado superficialmente y preparados para su conexión con los conductos interiores.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unidades					
2	Accesorios		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

4 PEKM-AJ01 u

Rejilla de retorno de cuadrícula, de aluminio anodizado plateado, de 600x600 mm, de aletas separadas 16/12,5 mm, de sección recta y fijada en el marco
Criterio de medición: Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sistema climatización y ventilación	C	Unidades				Total	
2	Nuevo retorno inferior		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 04 TRABAJOS VERTICALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 P122-628J d

Amortización diaria de plataforma elevadora telescópica articulada, autopropulsada con motor de gasoil, de 20 m de altura máxima de trabajo y 9,8 en horizontal, de 227 kg de carga útil, de dimensiones 700x245x245 cm en reposo y 10886 kg de peso, vacia, con cesta de dimensiones 150x75 cm

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Implementació climatización	C	Unidades					
2	Alquiler plataforma elevadora		2,000				2,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

2 P129-AJ01 h

Partida de grúa autopropulsada de gran tonaje (60Tn) 35 metres de pluma, 6 metros de caja y gip per bajada / subida de material.

La partida se realizará con la autorización de la Dirección Facultativa y la propiedad para minimizar las molestias con los vecinos, las actividades a desarrollar en el pabellón y la circulación urbana.

La partida comprendre los materiales, medios auxiliares y el personal a realizar los trabajos. Medio día de trabajo.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Climatización	C	Unidades					
2	Bajada Evaporativos y p.p estructura		1,000				1,000	C#
3	Subida nueva BC Rooftop		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

Obra 01 PRESSUPOST PABELLÓN MIRALCAMP
Capítulo 06 ESTRUCTURA METÁLICA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 P443-AJ01 kg

Suministro y montaje de estructura metálica de soportación para bomba de calor aerotérmica aire-aire compacta tipo Rooftop, según Anejo III del presente Proyecto Ejecutivo y plano de Documentaión Gráfica.

Estructura formada por:

- Acero laminado S275 según UNE-EN 10025-2, serie HEA, para vigas formadas por pieza compuesta, en perfiles laminados en caliente serie IPE, HEA, R, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos.

El montaje incluye:
- Transporte a obra.
- Pluma / grua para descarga de camión y posterior montaje.
- Accesorios de montaje y soportación.
- Materiales y medios auxiliares.
- Mano de obra.

Totalmente montado, según memoria de cálculo (Anejo III) y Documentación Gráfica, previamente aprovado por Dirección Facultativa.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Estructura Metálica	C	Unidades					
2	Suportación BC Rooftop		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN **1,000**

2 P214O-AJ01 m3

Partida alzada a justificar para la realización de los agujeros pertinentes para los conductos de la instalación de climatización y ventilación en la estructura metálica a instalar.

La partida incluye:
- Reparación y sellado de los agujeros para garantizar estanqueidad con siliconas y chapa metálica.
- Tapar los agujeros de los equipos restantes evaporativos que se desmantelan.
- Pintado de los agujeros reparados del mismo color que la estructura existente.
- Mano de obra, medios y materiales auxiliares.
- Accesorios de montaje.

Totalmente reparados y estancos todos los agujeros de la estructura metálica a instalar.

Aprovado por Dirección Facultativa.

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Estructura metálica	C	Unidades				Total	
2	Preparación		1,000				1,000	C#
						TOTAL MEDICIÓN	**1,000**	

XI. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 27/06/24 Pág.: 1

NIVEL 2 : Capítulo			Importe
Capítulo	01.00	NOTAS	0,00
Capítulo	01.01	TRABAJOS PREVIOS	1.296,17
Capítulo	01.02	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	10.208,45
Capítulo	01.03	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	58.738,25
Capítulo	01.04	TRABAJOS VERTICALES	1.515,52
Capítulo	01.06	ESTRUCTURA METÁLICA	2.351,63
Obra	**01**	**Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP**	**74.110,02**
		74.110,02	

NIVEL 1 : Obra			Importe
Obra	01	Pressupost PABELLÓN MIRALCAMP	74.110,02
			74.110,02

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		74.110,02
13 % Gastos Generales SOBRE 74.110,02.....		9.634,30
6 % Beneficio Industrial SOBRE 74.110,02.....		4.446,60
	Subtotal	88.190,92
21 % IVA SOBRE 88.190,92.....		18.520,09
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	106.711,01

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(CIENTO SEIS MIL SETECIENTOS ONCE EUROS CON UN CÉNTIMOS)