C/ Ermitagaña 29, 1º C
31008 Pamplona (Navarra)
Tel. 948 27 73 69
E-Mail: ips.ing@ips-cian.com

# PROYECTO DE OBRA CIVIL

## PARA

## LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN EL POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)

| | |
|---|---|
| Titular: | ***CENER (Centro Nacional de Energías Renovables)***<br>***Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores*** |
| Emplazamiento: | ***Parcela G4 del Polígono Industrial Rocaforte en Sangüesa (Navarra)*** |
| Técnico redactor: | ***Mª Joaquina Larrea Leoz.***<br>*Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3.949* |

**Mayo 2022**

# ÍNDICE


1 MEMORIA
2 ANEXO II- BAJA TENSION
3 ANEXO II-AIRE COMPRIMIDO
4 CTE DB-SE
5 CTE DB-HS
6 CTE DB-SUA
7 GESTIÓN DE RESIDUOS
8 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
9 PLIEGO DE CONDICIONES
10 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
11 PRESUPUESTO
12 PLANOS

# Memoria

***ÍNDICE***

**1 INFORMACIÓN GENERAL ..... 2**

1.1 PETICIONARIO ..... 2

1.2 ANTECEDENTES ..... 2

1.3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO ..... 2

1.4 OBJETO ..... 3

**2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ..... 3**

2.1 OBRA CIVIL ..... 3

*2.1.1 ACTUACIONES PREVIAS: ..... 3*

*2.1.2 CIMENTACIÓN: ..... 3*

*2.1.3 ESTRUCTURA: ..... 4*

*2.1.4 CERRAMIENTOS: ..... 4*

2.2 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES ..... 5

*2.2.1 PLUVIALES Y FECALES ..... 5*

*2.2.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN: ..... 5*

*2.2.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN: ..... 5*

*2.2.4 INSTALACIÓN GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO: ..... 6*

*2.2.5 INSTALACIÓN EXTRACCIÓN LABORATORIO: ..... 7*

*2.2.6 INSTALACIÓN CONTROL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN: ..... 7*

*2.2.7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: ..... 8*

*2.2.8 OTRAS INSTALACIONES: ..... 8*

2.3 DESGLOSE DE SUPERFICIES: ..... 9

**3 NORMATIVA URBANÍSTICA ..... 10**

**4 ACTIVIDAD CLASIFICADA ..... 11**

4.1 MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL DE LA ACTIVIDAD ..... 11

4.2 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ..... 13

**5 NORMAS Y REGLAMENTOS ..... 27**

**6 PRESUPUESTO ..... 28**

**7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 28**

**8 DOCUMENTACIÓN Y PLANOS ..... 28**

**9 CONCLUSIONES ..... 31**

# 1 INFORMACIÓN GENERAL

## 1.1 PETICIONARIO

Se redacta elpresente proyecto a petición del CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER),con CIF**G31679889**y con domicilio, a efectos de notificaciones, enAvenida Ciudad de la Innovación nº 7, 31621 Sarriguren (Navarra).

## 1.2 ANTECEDENTES

El CENER, es una Fundación dedicada a la investigación aplicada en energías renovables. En Navarra cuenta con: un Centro Tecnológico en Sarriguren, un Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores en Sangüesa, y un Centro de Biorrefinería y Bioenergía en Aoiz.

El presente proyecto hace referencia al Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores, ubicado en la parcelaG4 del Polígono Industrial Rocaforte en Sangüesa (Navarra).

Dicho Laboratorio es una instalación dedicada a la investigación en el campo de la energía eólica. Se realizan pruebas y ensayos de palas de aerogeneradores, materiales compuestos y procesos y ensayos de tren de potencia y eléctricos.

Toda la parcela se encuentra en suelo catalogado como zona industrial.

El “Centro de ensayos de componentes de aerogeneradores” cuenta con Licencia de Apertura concedida por el Ayuntamiento de Sangüesa el 16 de julio de 2010.

Actualmente se ha decidido adecuar una zona de oficinas, ubicada en planta baja, para uso de Laboratorio para producción Hidrógeno. La superficie afectada por las obras es de 320 m2.

Se proyecta además una plataforma de estructura de acero de 72 m2 ubicada sobre la cubierta del edificio de oficinas existente, para instalar los equipos de ventilación y extracción del nuevo laboratorio.

Anexo al edificio, y totalmente independiente de este, se proyecta una caseta para albergar la instalación de gases técnicos para el laboratorio. Dicha caseta tendrá unas dimensiones de 2,4 x 3,4 m.

La superficie ampliada en planta baja será de 8,2 m2, correspondientes a la caseta de gases, técnicos ya que la modificación del laboratorio se efectúa en el interior de un edificio ya construido.

## 1.3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La Planta de CENER objeto del presente proyecto es el Centro de ensayos de Componentes Aerogeneradores, de la Fundación Cener Ciemat, ubicada en la parcela G4 del Polígono Industrial de Rocarforte, 31409 Sangüesa (Navarra).

Las instalaciones a las que hace referencia el presente documento se ubican al este de la parcela.

## 1.4 OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir las actuaciones necesarias para poder llevar a cabo la modificación indicada anteriormente, respetando las condiciones urbanísticas de la parcela.

# 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

## 2.1 OBRA CIVIL

Las obras proyectadas son la adecuación de una zona de oficinas existente, para uso de un Laboratorio de generación de Hidrógeno.

La zona afectada por las obras tiene una superficie de 320 m2, emplazada en planta baja de las actuales oficinas.

Para ubicar los equipos de ventilación y extracción del nuevo laboratorio, se proyecta una plataforma de estructura de acero de 70,35 m2 con suelo de trámex de acero galvanizado, instalada sobre la cubierta del edificio de oficinas. Dicha plataforma estaráapoyada sobre la coronación de cuatro pilares y una viga de bordeque soportan el forjado de cubierta.

La caseta para gases se ubicará en el exterior, con unas dimensiones en planta de 2,4 x 3,4 m.El edificio proyectado es de planta rectangular, en una sola planta, con estructura de muro de bloque de hormigón macizadoy correas de acero y cubierta a dos aguas. Altura de cumbrera 2,6 m.

### *2.1.1 ACTUACIONES PREVIAS:*

***Laboratorio Hidrógeno:***

- Desmontaje de falsos techos.
- Demolición de tabiquería interior de obra.
- Desmontajes de cerramientos de mampara.
- Desmontaje de instalaciones obsoletas.

### *2.1.2 CIMENTACIÓN:*

***Caseta de gases:***

- Cimentación con losa de hormigón armadode 20 cm de espesor y malla 20.20.10.10, sobre 30 cm de encachado de grava compactada.

Para la cimentación se empleará hormigón HA-25/B/20/IIa, con ensayos de resistencia a compresión conforme el art. 86.5 de la EHE-08. Se emplearán barras corrugadas de acero B500S con ensayos de resistencia conforme art. 87 y 88 de la EHE-08.

### *2.1.3 ESTRUCTURA:*

***Caseta de gases:***

- Estructura de muro de bloque de hormigón macizado y pórticos de cubierta a base de perfiles de acero S275 laminados en frío soldados.
- Correas de fachada y cubierta formadas por perfiles tubulares.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se han ajustado a los documentos básicos del CTE.

***Plataforma equipos clima:***

- Estructura metálica en base a pilares, vigas y correas metálicas de acero laminado soldadas y atornilladas.El apoyo de la plataforma se realiza mediante enanos desplantados sobre pilares de 40x40 y una viga de borde de hormigón prefabricado, que conforman la estructura del forjado de cubierta del edificio de oficinas actual.
- Además, se proyecta una estructura vertical para soportar los conductos de ventilación y extracción del laboratorio, que bajan de la cubierta, hasta entrar al edificio por el falso techo de la planta baja, donde está ubicado el laboratorio. Dicha estructura apoya en la estructura de la nueva plataforma, y en el canto de las vigas de borde de existentes en los forjados de entreplanta y cubierta. Dicha estructura vertical se forrará con materiales ídem al exterior de la envolvente de fachada para que no afecte a la estética actual del edificio

El material utilizado para la estructura es acero S275JR, y ha sido diseñada y calculada según lo especificado en el CTE SE-A.

### *2.1.4 CERRAMIENTOS:*

***Laboratorio Hidrógeno:***

- Cerramientos interiores de mampara vidriera (reutilizada y nueva), excepto en la zona de hornos, donde las particiones se realizan con mampara ciega. La altura de mamparas es de 3,90m.
- Cerramiento de tabique de pladur con aislamiento sobre mamparas desde falso techo a forjado. La altura de este tabique es de 1,110m.
- Instalación de falsos techos registrables 60x60
- Reparación de suelo vinílico similar al existente en oficinas

***Caseta de gases:***

- Cerramientos de fachada formados por bloque de hormigón hidrófugo gris 40x20x20 revestido con chapa minionda y cierre de chapa minionda perforada en frente de puertas.
- Cubierta a dos aguas, con una pendiente del 20% formada por chapa minionda.

***Plataforma equipos clima:***

- Suelo técnico de trámex de acero galvanizado.

## 2.2 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Las instalaciones que se citan a continuación, no se desarrollan en este Proyecto y serán objeto de proyectos específicos que se presentarán más adelante.

### *2.2.1 PLUVIALES Y FECALES*

En la zona de laboratorio se van a instalar dos nuevos fregaderos para limpieza de instrumental.Debajo de cada uno de ellos se colocará un equipo de bombeo, para conducir las aguas sucias hasta una bajante de saneamiento fecal, ubicada en los vestuarios de mujeres de esta misma planta.

### *2.2.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN:*

Como dotación dela reforma, se va a realizar una modificación de la instalación eléctrica en baja tensión, según Real Decreto 842/2002, Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus ITCs complementarias.

Se instalará un nuevo Cuadro General de Distribuciónpara dar servicio a las líneas de fuerzadel Laboratorio. Dicho cuadro seráalimentado desde el CGP1 existente, situado en el Centro de Transformación en la entreplanta de este mismo edificio de oficinas.

Se modificarán las instalaciones de alumbrado normal y de emergencia, atendiendo a las nuevas necesidades de cada uno de los locales, según los criterios de la norma UNE 12464.1.

El alumbrado de emergencia se dispondrá de tal manera que la iluminación garantice una evacuación sin riesgo para las personas.

Se adjunta en anexo el proyecto de instalación eléctrica baja tensión del laboratorio.

### *2.2.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN:*

**CLIMATIZACIÓN:**

La instalación de climatización existente en Planta baja se compone de un sistema de calefacción por suelo radiante y un sistema de fancoils tipo cassettes para refrigeración. Ver plano ZA806-POC-31-FAN.

La instalación de climatización se mantiene, únicamente se adecuará en los dispositivos de control de las zonas comandadas por los termostatos, adecuándolos a la nueva distribución de espacios conforme a plano ZA806-POC-32-SR.

En la zona de hornos, se anularán los circuitos de suelo radiante que dan servicio a esa zona.

**VENTILACIÓN:**

Actualmente la ventilación de planta baja y entreplanta se realiza mediante un mismo climatizador ubicado en el cuarto de instalaciones de entreplanta.

La adecuación de planta baja para uso de laboratorio requiere independizarla ventilación que actualmente comparte con las oficinas deentreplanta y disponer una nueva ventilación para el laboratorio.

Las actuaciones a realizar en la instalación de ventilación existente consiste en:

- Desmontaje de la red de conductos de ventilación de la zona destinada al laboratorio conforme a planoZA806-POC-33-VENT.
- Adecuación del punto de trabajo de los ventiladores del climatizador existente para la nueva demanda (Impulsión-3.800 m³/h, retorno- 2.400 m³/h, pérdida de carga 110 Pa). Se ha comprobado que el climatizador dispone de variadores de frecuencia y la curva de los ventiladores permite su ajuste.

Para el laboratorio se instalará un nuevo climatizador dotado de baterías de frío, calor y de recuperación, para las extracciones y renovación de aire del laboratorio en unas condiciones adecuadas de temperatura.Dicho climatizador se instalará en una nueva plataforma ubicada en la cubierta del edificio. Ver plano ZA806-POC-37-PLATC_CLIM

Datos climatizador:

Modelo: TKM 50 HE202x099 TROX

Impulsión: 11.585 m³/h ( Prefiltro: G4,Filtros F7+F9)

Retorno: 12.743 m³/h (Filtros F7)

Batería refrigeración: TWCT30D1-Cu-Al-4R-28T-1700A-2pa 28C 2" 66,15 kW.

Batería calefacción: TWCT40D-Cu-Al-2R-21T-1700A-2,5pa 7C 1 1/4" 49,07 kW

Batería recuperación:Cu-Al25-FeZn P40AR 12R-21T-1700A-2.0pa 7C 1" 68,35 %

En la red de conductos de fibra se han dispuesto compuertas de regulación de caudal en la impulsión y el retorno de cada zona, dichas compuerta están comandadas por el sistema de control LAB control de TROX. El laboratorio dispone de una extracción independiente que varía de caudal en función de la demanda, este sistema de control permite regular el caudal de aire de renovación necesario que debe introducir el climatizador en función de la demanda.

### *2.2.4 INSTALACIÓN GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO:*

Las actuales centrales de generación de calor y frío de las instalaciones no disponen de la potencia requerida para alimentar las baterías de calor y frío del nuevo climatizador del laboratorio. Por este motivo se instalará en la misma plataforma del climatizador una bomba de calor y un depósito de inercia de 300 l para dar servicio únicamente a este climatizador.

Datos bomba de calor:

Modelo: EWYT064CZP -A2 DAIKIN

Refrigerante R-32

Potencia frigorífica: 73,3 kW (EER 2.95 y SEER5.34)

Potencia calorífica: 68,7 Kw (COP 3,2 y SCOP4,01)

### *2.2.5 INSTALACIÓN EXTRACCIÓN LABORATORIO:*

El nuevo laboratorio dispondrá de una extracción localizada que se realizará en conducto de PP termo soldado a excepción de la zona de hornos y brazos de extracción que se realizará en conducto helicoidal de chapa. Esta extracción se conectará a la extracción de la UTAque dispone de un ventilador ATEX con variador de frecuencia para ajustarse a la demanda en cada momento. A continuación se enumeran los puntos de extracción contemplados:

| | **PUNTOS DE EXTRACCIÓN** |
|---|---|
| **ZONA HORNOS** | |
| Cerramiento con extracción 5 m | 3 |
| Cerramiento con extracción 1.8m | 1 |
| Vitrinas 180 | 1 |
| **ZONAS SEVICIOS MATERIALES Y ESCALADO** | |
| Vitrinas 1,80 | 4 |
| Armario bajo vitrina | 3 |
| Screenprinting 1 | 1 |
| Tape casting 1 | 1 |
| **ZONA TESTEO Y CARACTERIZACIóN (HIDROGENO)** | |
| Brazos extractores | 4 |
| Banco ensayo celda | 1 |
| Banco ensayo stacks | 2 |

Se colocarán reguladores de caudal de aire VAV o de caudal constante en función del punto consumidor. Estas compuertas de regulación son controladas por el sistema LAB control de TROX junto con las compuertas instaladas en la ventilación del laboratorio para asegurar el correcto funcionamiento y asegurar que el laboratorio este en depresión frente a las estancias colindantes.

### *2.2.6 INSTALACIÓN CONTROL CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN:*

Actualmente el sistema de control de las instalaciones de climatización y ventilación está gestionado por SIEMENS. Dentro de las actuaciones que son objeto del proyecto se realizará la adecuación necesaria en cuanto a reprogramación y visualización en el sistema de gestión de los equipos existentes modificados y se implementarán los nuevos equipos (climatizador y extractor del laboratorio, extractores de emergencia, bomba de calor).

El sistema de software existenteDesigo LT de siemens esta descatalogado por lo que imposibilita la introducción de nuevos controladores ya que son incompatibles.Esto hace necesario realizar una migración del sistema a Desigo CC. En el proyecto se valoran los elementos necesarios para realizar la migración del sistema en integrar en el mismo los nuevos equipos de climatización y ventilación del laboratorio.

La ventilación del laboratorio es controlada y programada por los dispositivos de control LAB-control de TROX, pero el sistema SIEMENS dispondrá de comunicación MOD BUS IP solamente para visualización y lectura.

### *2.2.7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:*

En el apartado 4 de esta memoria se justifican las medidas de protección contra incendios requeridas.

### *2.2.8 OTRAS INSTALACIONES:*

- Instalación de aire comprimido.

  El laboratorio se dota de una red de aire comprimido de 6 bar formada por el siguiente compresor situado en el almacén y puntos de consumo (tomas rápidas 3/8”).

  Compresor scroll exento de aceite con depósito de 270 l y secador frigorífico incorporado

  Mod. SF-2+ FF/270/8/220 V-1 ph.

  Marca: ATLAS COPCO

  Puntos de consumo conforme a plano: 1 ud. Zona hornos,3 ud. Zona de materiales ( mesas 2/7, mesas3/6 y mesas 4/5),2 ud zona escalado y 1 ud zona testeo y caracterización.

- Instalación de aguapotable,ACS y saneamiento.

  El laboratorio se dota de agua potable y ACS y saneamiento, se realizará un nuevo picaje de estos servicios de las instalaciones existente en la zona de vestuarios de mujeres (p. baja) según planos.

  El nuevo equipo climatizador y enfriadora de laboratorio se dota de toma de agua fría y saneamiento. La toma de agua se realiza conforme a plano mediante picaje en red existente de nave y el saneamiento se llevará a la bajante más próxima en 1ª Planta de oficinas.

## 2.3 DESGLOSE DE SUPERFICIES:

*LABORATORIO DE HIDRÓGENO:*

Zona afectada por la reforma en planta baja:

- Zona hornos 33,8 m2
- Zona servicios 21,0 m2
- Zona materiales 55,6 m2
- Zona escalado 114,1 m2
- Zona testeo y caracterización 49,9 m2
- Pasillo 24,7 m2

***TOTAL SUPERFICIES UTILES 299,1 m²***

***TOTAL SUPERFICIES CONSTRUIDAS 320 m²***

*CASETA DE GASES:*

Planta baja:

- Zona inflamables 3 m2
- Zona inertes 3 m2

***TOTAL SUPERFICIES UTILES 6 m²***

***TOTAL SUPERFICIES CONSTRUIDAS 8,2 m²***

*PLATAFORMA TÉCNICA DE CUBIERTA:*

Planta cubierta:

- Plataforma técnica 70,35 m2

***TOTAL SUPERFICIES UTILES 70,35 m²***

***TOTAL SUPERFICIES CONSTRUIDAS 70,35 m²***

# 3 NORMATIVA URBANÍSTICA

***Emplazamiento y descripción del solar:***

La industria está instalada en la parcela G-4, APA-3delPolígono Industrial de Rocaforte, en el término municipal de Sangüesa (Navarra).

La parcela está catalogada como suelo industrial.

***Condiciones urbanísticas de aplicación:***

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido presente la siguiente normativa:

- Plan Municipal de Sangüesa, aprobado el 1 de junio de 1999.
- Modificación Puntual del Plan Municipal de Sangüesa, en el ámbito del Polígono Industrial de Rocaforte, APA-3, aprobado el 21 de octubre de 2016.

***Determinaciones de planeamiento:***

*DETERMINACIONES ESTRUCTURANTES*

| | |
|---|---|
| CLASIFICACIÓN | Suelo urbano |
| CATEGORÍA | Consolidado |
| USOS | Industrial. |

*DETERMINACIONES PORMENORIZADAS*

| | |
|---|---|
| SUPERFICIE | 32.672 m² (Parcela G4) |
| OCUPACIÓN MÁXIMA EN PLANTA | 25.944 m² (Parcela G4) |
| EDIFICABILIDAD MÁXIMA | 25.944 m² (ParcelaG4) |
| ALTURA MÁXIMA | PB (10 m)<br>Entreplantas necesarias para proceso producción |

***Superficie construida:***

La superficie de la parcela 876 del polígono 1 de Sangüesa tiene una superficie de catastro de 32.672,17 m² y la superficie actual construida en planta baja asciende a 7.989m².

La superficie se ve ampliada por la ampliación del edificio de gases en 8,2 m² en planta baja, quedando la superficie total construida en la parcela en 7.997,2 m², inferior a los 25.944 m² permitidos por la normativa.

# 4 ACTIVIDAD CLASIFICADA

## 4.1 MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL DE LA ACTIVIDAD

El 9 de marzo de 2022, se presentó al Ayuntamiento de Sangüesa/Zangoza la solicitud de modificación de actividad clasificada para la adecuación de zona de oficinas como laboratorio de Hidrogeno. En esta solicitud se justificó que la modificación proyectada es una **MODIFICACIÓN NO SUSTANCIAL** de la actividad autorizada, de acuerdo a lo especificado en la normativa vigente en el momento de su presentación.

La modificación presentada es una **MODIFICACION NO SUSTANCIAL** de la actividad clasificada conforme a lo especificado en el artículo 58 del Decreto Foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.

a) *Cualquier ampliación o modificación que, por sí sola, alcance los umbrales de capacidad establecidos, cuando estos existan, en el Anejo 3 de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.*

   **En nuestro caso, con la modificación no se alcanza ningún umbral de capacidad del anejo 3, actividades sometidas a licencia de actividad clasificada, de la ley Foral 17/2020.**

b) *Un incremento de más del 50% de la capacidad de producción de la actividad o instalación en unidades de producto. En el caso de los centros autorizados para la gestión de residuos, la capacidad de producción se determinará en unidades de residuos gestionados. En el caso de las instalaciones ganaderas, la capacidad de producción se determinará tanto mediante el número de plazas de los animales que definan la orientación productiva de la explotación como mediante el número de unidades de ganado (UGM).*

   **En nuestro caso, la modificación no aumenta la capacidad de producción. Es un laboratorio de I+D, por lo que no se ve afectada la capacidad de producción.**

c) *Un incremento superior al 50% de las cantidades autorizadas en el consumo de agua, materias primas o energía.*

   **En nuestro caso, la modificación no aumenta el consumo de agua ni materias primas ni energía en un valor mayor al 50% de las autorizadas. El valor de incremento de la modificación es insignificante.**

d) *Un incremento superior al 25% de la emisión másica de cualquiera de los contaminantes atmosféricos que figuren en la licencia de actividad clasificada o del total de las emisiones atmosféricas producidas en cada uno de los focos emisores, así como la incorporación de nuevos focos emisores clasificados en el grupo C del Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, o la introducción de nuevos contaminantes en cantidades significativas.*

   **En nuestro caso, en la licencia de actividad actual, no existía ningún foco de emisión autorizado y con la modificación tampoco va a existir ningún foco de emisión catalogado.**

e) *Un incremento superior al 25% de la emisión másica o de la concentración de vertidos, a una red pública de saneamiento, de cualquiera de los contaminantes o del caudal de vertido que figure en la autorización ambiental unificada, así como la introducción de nuevos contaminantes en cantidades no significativas.*

**En nuestro caso, se proyecta la instalación de dos fregaderos conectado a la red de fecales existente en el edificio, lo cual supone un incremento muy inferior al 25% del caudal de vertido de aguas residuales del establecimiento.**

f) *Un incremento superior al 25% de la emisión másica o de la concentración de vertidos de cualquiera de las sustancias prioritarias de acuerdo con la normativa de aguas o del caudal de vertido que figure en la autorización.*

**En nuestro caso, con la modificación no se produce ningún aumento de la emisión másica o ni de la concentración de vertidos de sustancias prioritarias.**

g) *Un incremento en la generación de residuos peligrosos de más de 4 toneladas al año siempre que se produzca una modificación estructural del proceso y un incremento de más del 25% del total de residuos peligrosos generados calculados sobre la cantidad máxima de producción de residuos peligrosos autorizada.*

**En nuestro caso, con la modificación proyectada, la generación de residuos peligrosos se aumenta muy por debajo de 4 toneladas al año.**

h) *Un incremento en la generación de residuos no peligrosos de más de 20 toneladas al año siempre que represente más del 50% de residuos no peligrosos, incluidos los residuos inertes, calculados sobre la cantidad máxima de producción de residuos autorizada.*

**En nuestro caso, con la modificación proyectada, no se prevé aumento en la generación de residuos no peligrosos.**

i) *La modificación significativa de los sistemas de tratamiento de las emisiones al aire o de los vertidos de aguas residuales, o de los procesos, en el caso de instalaciones de gestión de residuos.*

**En nuestro caso, no es una instalación de gestión de residuos.**

j) *Un incremento superior al 40% en la capacidad total de almacenamiento de productos químicos, sustancias peligrosas relevantes y residuos, expresada en unidades de materias y productos.*

**En nuestro caso, con la modificación proyectada, no se produce aumento del almacenamiento de productos químicos excepto en la caseta de gases, donde se acumulan gases inertes, comburentes e inflamables pero en una cantidad pequeña y en un pequeño armario de almacenamiento de productos químicos en laboratorio, quedando en todo caso muy por debajo de un aumento del 40% respecto de la actividad autorizada. En ambos casos, se observará y cumplirá con la normativa vigente de almacenamiento de productos químicos en todo lo que le aplique, lo cual se definirá en proyecto específico de APQ.**

k) *Cualquier ampliación de la instalación o establecimiento que, por sí sola, sea supere alguno de los umbrales establecidos en el Anejo I del presente Reglamento. Si la ampliación consta de varias actuaciones debe tomarse la superficie construida o la ocupación, en su caso, de la suma de todas ellas.*

**En nuestro caso, con la modificación, no se supera ningún umbral establecido en el Anejo I del DF 26/2022, ya la catalogación de la actividad esta en el grupo 15.6 y esta no es actividad comercial con superficie de ventas.**

*l) En industrias o almacenamientos, un aumento del nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio modificado, conforme a los 8 niveles establecidos en la Tabla 1.3 del Anexo I del Reglamento de seguridad contra incendios, aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, o normativa correspondiente en vigor.*

**En nuestro caso, con la modificación proyectada, no se modifica la carga de fuego, ya que la modificación es en el sector de oficinas, adecuando una zona como laboratorio, y todo el sector está regulado con el CTE DB-SI.**

*m) Cualquier ampliación o modificación que suponga la inclusión de una nueva instalación o actividad de las previstas en el Anejo II del presente Reglamento.*

**En nuestro caso, con la modificación proyectada, no se incluye ninguna instalación o actividad prevista en el anejo II del DF 26/2022.**

*n) Cualquier ampliación o modificación que conlleve el aumento de la categoría de toxicidad de los biocidas de instalaciones de almacenamiento, distribución y/o aplicación.*

**En nuestro caso, la modificación proyectada no es una instalación de almacenamiento, ni distribución y/o aplicación.**

Consecuentemente, se concluye que la **modificación proyectada se cataloga comoNO SUSTANCIAL**.

## 4.2 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Actualmente según el proyecto de actividad del año 2006 existen los siguientes sectores:

Sector 1: Nave, sala de equipo hidráulico y sala de control de palas

Sector 2: Almacén, laboratorio, taller

Sector 3: Sala de calderas

Sector 4: Centro de transformación y centro general de baja tensión

Sector 5: Oficinas

Las obras que se van a realizar son:

- La reforma se realiza en el sector 5: Oficinas. Se reforma una zona de planta baja que anteriormente era un Área técnica (oficinas) y pasa a ser un laboratorio.

  En el proyecto original, con el cual se obtuvieron las licencias de actividad y apertura, el sector de oficinas se le aplicaba el NBE-CPI-96, por lo tanto en la presente reforma se le aplica el Documento básico, seguridad en caso de incendio del CTE.

- Nueva caseta de gases. Será un nuevo sector de incendios, Sector 6. Esta caseta estará dividida en dos zonas una para gases inertes y comburentes y la otra para inflamables. La separación entre ambas será una pared de bloque de hormigón.

  En este caso, a este sector 6, le aplica el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

## APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BASICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)-LABORATORIO

Para poder realizar la justificación según el DB-SI, primero se indica un resumen de los edificios existentes en la parcela, y una justificación inicial para cálculo de riesgo intrínseco y sectores según el reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

### *Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios*

*Configuración y ubicación:*

El edificio es un**establecimiento tipo C,** ya que elestablecimiento industrial se encuentra a una distancia mayor a tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

*Sectorización-riesgo intrínseco:*

Actualmente existen los siguientes sectores:

Sector 1: Nave, sala de equipo hidráulico y sala de control de palas

Sector 2: Almacén, laboratorio, taller

Sector 3: Sala de calderas

Sector 4: Centro de transformación y centro general de baja tensión

Sector 5: Oficinas

### *DB-SI1- PROPAGACION INTERIOR*

*Compartimentación en sectores de incendios*

El uso del edificio es **administrativo** (tiene zona administrativa en entreplanta y la nueva zona de laboratorio en planta baja).

Según la tabla 1.1 la compartimentación en sectores de incendio para el uso administrativo se establece que: “La superficie construida de todo sector de incendios no debe exceder de 2500m²”.

**En nuestro caso**, el edificio tiene una **superficie de 1.682m²** por lo que no es necesario compartimentar y se mantiene el sector como estaba en el proyecto original.

*Resistencia al fuego requerida de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio.*

**En nuestro caso**, la zona de reforma, zona de laboratorio, está dentro del interior del sector 5 pero no se reforma ninguna pared de sectorización con otros sectores de incendio, por lo que las sectorizaciones se mantienen como estaban en el proyecto original.

*Locales de riesgo especial.*

**En nuestro caso**, Con la reforma proyectada no se modifica ningúnlocal de riesgo especial, ni se produce ninguno nuevo.

*Espacios ocultos.*

**En nuestro caso**, con la reforma proyectada no se modifican las sectorizaciones existentes en espacios ocultos.

*Reacción al fuego de los elementos constructivos.*

Los elementos constructivos de la nueva zona de laboratorio cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del DB SI 1.

**Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos**

| Situación del elemento | Revestimientos [1] | |
|---|---|---|
| | De techos y paredes [2] [3] | De suelos [2] |
| Zonas ocupables [4] | C-s2,d0 | $E_{FL}$ |
| *Pasillos y escaleras protegidos* | B-s1.d0 | $C_{FL}$-s1 |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial [5] | B-s1,d0 | $B_{FL}$-s1 |
| Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0 | $B_{FL}$-s2[6] |

**En nuestro caso,**

- Suelos con pavimento vinílico existente. Clasificado como Cfl-s1.
- Tabiques de placas de cartón-yeso (tipo pladur). Clasificados como A1.
- Fachadas de obra revestidas con aislamiento de lana de roca y chapa conformada gran onda. Catalogado como A1.
- Mamparas de separación salas. Clasificado como C-s2,d0
- Falsos techos modulares. Clasificado como C-s2,d0.
- Materiales en interior falsos techos y patinillos:

- Conductos de climatización con aislamiento. Clasificado como B-s3,d0

- Conductos de ventilación de chapa. Clasificados como A1.

- Cableado serán RZ1K libre de halógenos, no propagadores de incendio y baja opacidad de los humos emitidos.

### *DB-SI1- PROPAGACION EXTERIOR*

*Medianerías y fachadas*

**En nuestro caso**, no se modifican las medianerías del sector ni las fachadas.

*Cubiertas*

**En nuestro caso**, no se modifica ninguna cubierta.

### *DB SI 3-EVACUACIÓN DE OCUPANTES*

*Calculo ocupación*

Para calcular la ocupación de la zona del laboratorio se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB SI 3, en función de la superficie útil de cada zona:

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación**[1]

| *Uso previsto* | Zona, tipo de actividad | Ocupación ($m^2$/persona) |
|---|---|---|
| Cualquiera | Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. | *Ocupación nula* |
| | Aseos de planta | 3 |
| *Administrativo* | Plantas o zonas de oficinas | 10 |
| | Vestíbulos generales y zonas de uso público | 2 |

| ZONAS | SUPERFICIE ($m^2$) | OCUPACIÓN (personas) |
|---|---|---|
| **PLANTA BAJA** | | |
| ZONA DE HORNOS | 24 | 3 |
| ZONA SERVICIOS | 21 | 2 |
| ZONA MATERIALES | 56 | 6 |
| ZONA ESCALADO | 114 | 12 |
| ZONA TESTEO Y CARACTERIZACION | 50 | 5 |
| PASILLO | 25 | 12 |
| | | |
| **TOTAL DE OCUPACION EN LABORATORIO (PLANTA BAJA)** | | **40** |

*Número de salidas y longitud de los recorridos evacuación*

En la zona de laboratorio con una ocupación de 40 personas, y dos salidas de planta (una a la escalera y posteriormente al sector 1 y la otra salida a través de la zona de oficinas hasta la calle), la evacuación será de 50m (en nuestro caso la evacuación no excede de 50m)

El origen de evacuación es cualquier punto de salas que no excedan de 50m².

*Dimensionado de puertas*

Puertas y pasos:

$$A \geq P / 200 \geq 0{,}80 \text{ m}$$

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60m, ni exceder de 1,20 m.

**En nuestro caso**, con la ocupación de 40 personas en el laboratorio, todas las puertas serán mínimo de 80 cm.

*Características de las puertas de evacuación:*

En la zona de laboratorio tenemos una ocupación de menos de 50 personas por lo que las puertas previstas de evacuación no es necesario que vayan en el sentido de la evacuación. El resto de puertas existentes van en el sentido de la evacuación.

*Dimensionado de pasillos*

Pasillos: $A \geq P / 200 \geq 1{,}00$ m

**En nuestro caso**, con una ocupación de 40, el pasillo puede ser de 1m, aunque se va a realizar de 1,5m superior al metro exigido.

*Señalización de los medios de evacuación:*

Se instalarán señales de salida, de uso habitual o de emergencia, según la norma UNE 23034, conforme a los criterios establecidos en el DB SI3 -7.

Criterios utilizados para la señalización de los medios de evacuación:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA” en recintos cuya superficie sea mayor de 50 m².
- No existen salidas exclusivas para emergencia.
- Se colocarán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- En los recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, se colocarán señales con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.

*Control del humo de incendio*

El sector 5, no modifica su uso que sigue siendo de oficinas, aunque disponga también de un laboratorio, por lo que no es necesario un sistema de control de humos

## *DB SI 4-DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS*

Las instalaciones de protección contra incendios del edificio cumplirán con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra incendios R.D. 513/2017, de 23 de septiembre.

*Dotación de instalaciones de protección contra incendios*

- Extintores portátiles:

  Se colocará un extintor de eficacia 21A-113B cada 15m de recorrido en planta, como máximo desde todo origen de evacuación.

  Se instalarán extintores de CO2 eficacia 34B junto a aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V.

- Bocas de incendio, ya que es uso administrativo y superficie menor de 2.000m², no es necesario su instalación.
- Sistema de alarma: Por ser uso administrativo y superficie menor de 1.000m², no es necesario la instalación de sistema de alarma, pero se instalaran pulsadores y sirenas de alarma.
- Sistema de detección de incendios. Por ser uso administrativo y superficie menor de 2.000m², no es necesario su instalación.
- Hidrantes exteriores: No son necesarios por no tener evacuación con altura ni ascendente ni descendente y tener una superficie del sector menor a 2000m².

*Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:*

- Todos los medios manuales de detección y extinción de incendios irán debidamente señalizados.
- Los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1
- Las señales serán fotoluminescentes según norma UNE 23035-4.

### *DB SI 5-iNTERVENCIÓN DE BOMBEROS*

Como la reforma solo se refiere al interior de un sector ya construido, la intervención de bomberos no es necesario justificarla ya que se cumplirá todo aquello que se indicaba en el proyecto original.

### *DB SI 6-RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA*

La estructura principal del edificio cumplirá:

**Tabla 3.1 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales**

| Uso del *sector de incendio* considerado [1] | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante *altura de evacuación* del edificio | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ≤15 m | ≤28 m | >28 m |
| Vivienda unifamiliar [2] | R 30 | R 30 | - | - |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120 | R 60 | R 90 | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario | R 120 [3] | R 90 | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso) | | R 90 | | |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto) | | R 120 [4] | | |

[1] La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

[2] En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de *uso Residencial Vivienda*.

[3] R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

[4] R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

**En nuestro caso, no se modifica ni se interviene en nada de estructura por lo que se** cumplirá todo aquello que se indicaba en el proyecto original. Según los certificados de dirección de obra del proyecto original todos los elementos estructurales cumplen con el mínimo de R60 exigido.

## APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RD 2267/2004) - CASETA DE GASES

A continuación, se estudian las condiciones de protección contra incendios de caseta de gases, de acuerdo al Real Decreto 2267/2004, del 3 de diciembre, por el que se aprobó el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en establecimiento industriales.

### *Compatibilidad reglamentaria*

Usos no industriales en el mismo establecimiento bajo la misma titularidad.

La caseta de gases es exclusiva de almacenamiento y distribución de gases y tiene una superficie construida de **8m²**.

Dentro de la caseta no existe ninguna zona que no sea de actividad industrial y que debido a su superficie tenga que aplicarse el CTE.

Por lo tanto a toda la caseta se le aplica el RD 2267/2004.

***Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios***

*Configuración y ubicación:*

El edificio es un**establecimiento tipo C,** ya que elestablecimiento industrial se encuentra a una distancia mayor a tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

Tanto los edificios existentes en las instalaciones de Cener en Sangüesa como el nuevo edificio están a una distancia mayor de tres metros y por lo tanto todo todos los edificios se consideran establecimientos tipo C.

*Sectorización-riesgo intrínseco:*

Actualmente existen los siguientes sectores:

Sector 1: Nave, sala de equipo hidráulico y sala de control de palas

Sector 2: Almacén, laboratorio, taller

Sector 3: Sala de calderas

Sector 4: Centro de transformación y centro general de baja tensión

Sector 5: Oficinas

La caseta de gases será un nuevo sector:

Sector 6. Caseta de gases. Superficie de 8m²

La carga de fuego del nuevo edificio es la siguiente:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 2 | | | |
| **SECTOR 6** | | Caseta gases (productos quimicos) | 8 | m² | 72 | Medio | 1,6 | Alto | 2 | | 230,40 | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | | 230,40 | **Medio** | **3** |
| **Aporte Materiales Combustibles a la carga de Fuego** | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 2 | | | |
| **SECTOR 6** | | Bloque hormigón y chapa | INCOMBUSTIBLE | | | | | | | | | | |
| | 8 | | | | | | | | | | | **Bajo** | **1** |
| **SECTOR 6** | | **TOTAL** | | | | | | | | | 230,40 | **Medio** | **3** |

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} = \frac{1843,20}{8} = 230,4 \quad \text{(MJ/m²) o (Mcal/m²)} \quad \textbf{Medio} \quad \textbf{3}$$

El riesgo del nuevo edificio (ambos sectores) es de **RIESGO MEDIO 3.**

**Sector 6: Caseta de gases. Riesgo intrínseco Medio 3. Superficie 8 m²**

***Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.***

*Ubicaciones no permitidas:*

La caseta de gases es un establecimiento tipo C, con riesgo medio y que no está limitada en ninguno de los puntos no permitidos de la normativa.

*Sector de incendio:*

De acuerdo a la tabla 2.1 para un establecimiento tipo C de riesgo medio 3, existe limitación de superficie construida de 5000m²> 8m².

| **RIESGO INTRÍNSECO** | | **TIPO C ($m^2$)** |
|---|---|---|
| | | **(3) (4)** |
| Riesgo Medio | **3** | **5000** |
| | **4** | **4000** |
| | **5** | **3500** |

**Sector 6. Caseta de gases.** Superficie de 8m²

*Materiales*

| | | CLASIFICACIÓN MATERIAL |
|---|---|---|
| Suelos | | $C_{FL}$-s1 |
| Paredes y Techos | | C-s3d0 |
| Lucernario | Continuo | B-s1d0 |
| | No continuo | D-s2d0 |
| Fachadas | | C-s3d0 |

**En nuestro caso:**

- Suelos.: Solera de hormigón armado. **Clasificada A1.**
- Fachada. Cerramiento de tres fachadas de bloque de hormigón. **Clasificada A1.**

  Cerramiento de chapa de acero perfilada granonda perforada en fachada delantera.**Clasificada A1.**
- Cubierta: La cubierta de la caseta es de chapa de acero perfilada gran onda. **Clasificado como A1.**

*Productos incluidos en paredes y cerramientos.*

En la caseta de gases las paredes o cerramientos no tienen productos incluidos en el interior de ellas.

*Productos situados en el interior de falsos techos*

En la caseta de gases no existen falsos techos.

*Estabilidad al fuego*

De acuerdo con las tablas 2.2, 2.3 y 2.4, para establecimiento tipo C de riesgo intrínseco medio, en planta sobre rasante, toda en planta baja, con cubierta ligera y como edificio independiente que su colapso no puede afectar ni a otros sectores ni otros edificios se exige una resistencia al fuego de R15 solo a la estructura principal (no necesitan protección las correas).

| **N.R.I.** | **TIPO C** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Planta sótano** | **Planta sobre rasante** | **Cubiertas ligeras** (Tabla 2.3) (*) | **Cubiertas ligeras y rociadores** (Tabla 2.4) |
| **MEDIO** | R-90 | R-60 | R15 | NO SE EXIGE |

*) Edificios tipo C, para la estructura principal y sus soportes, siempre que el edificio sea de una sola planta, con cubierta ligera.
Se entenderá como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 100 kg/m$^2$.

**En nuestro caso**, la caseta no tiene pilares, estaconstruida con bloque de hormigón armado sobre el que apoya la estructura de cubierta.

La caseta de gases tiene un riesgo medio, toda la caseta esta en planta baja y tiene cubierta ligera (estructura de cubierta metálica y chapa simple que suponen menos de 100Kg/m² (incluida la instalación de alumbrado)), necesita una estabilidad al fuego los elementos portantes de R15, excepto en las correas que no necesitan ninguna.

Los elementos portantes son el bloque de hormigón que cumple una resistencia al fuego REI-180, según el CTE, DB-SI, anejo F, tabla F2 (bloque de hormigón calizo de 20cm de espesor).

Las vigas de cubierta se revestirán con pintura intumescente hasta alcanzar la R15 requerida. Las correas no se les aplicará revestimiento intumescente ya que no requieren estabilidad al fuego.

*Resistencia elementos constructivos de cerramiento*

**En nuestro caso,** el edificio está separado más de 3m tanto de los límites de la parcela como del resto de sectores de establecimiento por lo que no existe ninguna pared que sea delimitadora de sectores ni medianería. De la misma forma tampoco existen franjas de fachada o cubierta con otros sectores, ni puertas entre sectores, ni es necesario ningún sellado resistente al fuego.

*Evacuación establecimientos industriales*

Ocupación:

La caseta de gases es una zona de uso exclusivo de mantenimiento con ocupación nula. Excepcionalmente puede existir una persona de mantenimiento, pero en principio esa persona no entra en el interior de la caseta sino que actúa desde el exterior.

Recorridos de evacuación:

**En nuestro caso** la longitud máxima en establecimiento tipo C y riesgo medio es de 35m con una salida o 50m con dos salidas.

| **Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas** | | |
|---|---|---|
| Riesgo | ***1 salida recorrido único*** | 2 salidas alternativas |
| Bajo | ***25 m (*)*** | 50 m |

**En nuestro caso,**la caseta está dividida en dos partes y realmente queda una anchura de 1m a cada zona donde van los productos. Debido a ello, no es necesario entrar en la caseta para realizar los trabajos que sean necesarios, por lo que se puede indicar que no existe ninguna evacuación en el interior. En el caso que la caseta estuviera vacía y una persona accediera a ella, la evacuación máxima de cada zona seria de 1 o 2m por lo que se cumple con la distancia máxima de evacuación.

Puertas:

**En nuestro caso** las puertas de evacuación tendrán un paso mínimo de 80cm, con eje de giro vertical y fácilmente operables.

*Ventilación natural*

| **TIPO C** | | |
|---|---|---|
| **Riesgo** | **Producción** | **Almacenamiento** |
| Riesgo medio | >1000m² | **>800m²** |

**En nuestro caso** edificio tipo C, con riesgo medio y superficie de la caseta de 8m², no es necesario una ventilación natural de humos. Además la fachada de acceso a cada zona va a ser ventilada por lo que tendrá ventilación natural.

*Instalaciones técnicas*

Las instalaciones eléctricas se realizarán conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente. Las instalaciones termoventilación, extracción y agua caliente sanitaria se realizarán conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas vigente.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

*Riesgo de fuego forestal*

El establecimiento se encuentra situado dentro del polígono industrial, lejos de la masa forestal.

*Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.*

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017.

Sistema de detección:

| **TIPO C** | | |
|---|---|---|
| **Riesgo** | **Producción** | **Almacenamiento** |
| Riesgo Medio | >2000m² | **>800m²** |

Para establecimientos edificio tipo C, con riesgo medio y superficie de la caseta de 8m², no es necesario un sistema automático de detección de incendios.

Sistema manual de alarma

Se situaran pulsadores de alarma cada 25m y junto a cada salida de evacuación del sector.

Sistema de comunicación de alarma

El establecimiento industrial del conjunto del Cener tiene menor de 10.000m² por lo que no es necesario un sistema de comunicación de alarma.

Hidrantes

| **TIPO C** | |
|---|---|
| **Riesgo** | **Producción o almacenamiento** |
| Riesgo Medio | **>3500m²** |

Para sectores de incendios en edificios tipo C, con riesgo medio y superficie de la caseta de 8m², no es necesario la instalación de una red de hidrantes.

Extintores:

Se dispondrán de extintores portátiles en el sector de incendio, uno en cada zona (en la fachada exterior)

De acuerdo con la tabla 3.1, para riesgo medio, se exige una eficacia mínima de 21A, con un área máxima de protección de 400 m2 y un extintor más por cada 200m² o fracción de exceso.

Como los productos almacenados son gases inertes, comburentes o inflamables los extintores también necesitan una eficacia (según el volumen) que en nuestro caso marcamos con 113B (según el reglamento de APQ la eficacia mínima será de 89B.

En nuestro caso, se colocaran dos extintores (uno en cada fachada) de eficacia mínima de 21A 113B.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendios hasta el extintor, no supere 15m.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendios hasta el extintor, no supere 15m

Se instalarán fijados a los paramentos o columnas de la estructura a una altura máxima de 1,70 m sobre el nivel de solera.

Bocas de incendio equipadas

| **TIPO C** | |
|---|---|
| **Riesgo** | **Producción o almacenamiento** |
| Riesgo Medio | **>1000m²** |

Para sectores de incendios en edificio tipo C, con riesgo medio y superficie de la caseta de 8m², no es necesario la instalación de una red de BIEs.

Sistema de rociadores

| **TIPO C** | | |
|---|---|---|
| **Riesgo** | **Producción** | **Almacenamiento** |
| Riesgo Medio | >3500m² | **>2000m²** |

Para sectores de incendios en edificio tipo C, con riesgo medio y superficie de la caseta de 8m², no es necesario la instalación de una red de rociadores

Alumbrado de emergencia

Dado que se considera que las personas no necesitan entrar al sector para realizar el trabajo, no es necesario ningún alumbrado de emergencia.

Señalización

Dado que se considera que las personas no necesitan entrar al sector para realizar el trabajo, no es necesario ninguna señalización de evacuación.

Se procederá a la señalización de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

Las señales a instalar serán fotoluminescentes según norma UNE 23035-4: Tamaño de las señales.

*Periodicidad de inspecciones*

El nivel de riesgo intrínseco del conjunto establecimiento se tipifica como**MEDIO**.

De acuerdo con el artículo 7 del Capítulo III del Reglamento, para establecimientos de riesgo intrínseco BAJO, se establece un periodo máximo de**TRES AÑOS** para las inspecciones a realizar a las instalaciones de protección contra incendios.

# 5 NORMAS Y REGLAMENTOS

**Estructuras**

- **EHE-08** Instrucción de Hormigón Estructural.
- **CTE**
  - **DB-SE** Seguridad estructural. **Procede**
    - **DB-SE-AE** Acciones en la edificación
    - **DB-SE-C** Cimentaciones
    - **DB-SE-A** Diseño, cálculo y control de estructuras de acero
    - **DB-SE F** Fábrica
  - **DB-SI** Seguridad en caso de incendio. **Procede (ver punto 4 memoria).**
  - **DB-SUA** Seguridad de utilización y accesibilidad. **Procede.**

- **DB-HE** Ahorro de energía. **No es de aplicación porque no se reforma íntegramente la instalación existente de generación térmica, y la demanda de ACS diaria es inferior a 5.000 l/día (HE-4-1-c)**
- **DB-HR** Protección frente al ruido. **No procede** (Se ha contemplado en el Proyecto de Actividad Clasificada)
- **DB-HS** Salubridad.**Procede**

- **RC-08** Instrucción para la Recepción de Cementos.

**Instalaciones**

- **RD 842/2002** Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- **RD 2267/2004** Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **RD 486/1997** Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- **RITE** Reglamento Instalaciones Térmicas en los edificios (actualizado en 2021)

# 6 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de las instalaciones indicadas asciende a la cantidad de 580.373,30 €.

# 7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta, por separado, el Estudio de Seguridad y Salud referido al proyecto que nos ocupa.

# 8 DOCUMENTACIÓN Y PLANOS

Acompañan a esta Memoria los documentos que se relacionan y la información gráfica (planos) que se detallan:

- CTE DB-SE
- CTE DB-HS
- CTE DB-SUA
- Gestión de Residuos
- Plan de Control de Calidad
- Pliego de condiciones
- Estudio Básico de Seguridad y Salud

- Presupuesto
- Planos

ZA806-POC-01-SIT SITUACIÓN
ZA806-POC-02-EMPL EMPLAZAMIENTO
ZA806-POC-03_1-EAPB PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL
ZA806-POC-03_2-EAP1 ESTADO ACTUAL PLANTA PRIMERA
ZA806-POC-04-EAST ESTADO ACTUAL SECCIÓN TRANSVERSAL
ZA806-POC-05-EAIA ESTADO ACTUAL INSTALACIÓN ALUMBRADO
ZA806-POC-06-EAIC ESTADO ACTUAL INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN
ZA806-POC-07-EAIV VENTILACIÓN PLANTA BAJA EXISTENTE
ZA806-POC-08-EAISR SUELO RADIANTE PLANTA BAJA ESTADO ACTUAL
ZA806-POC-09-DESPB PLANTA DESMONTAJES
ZA806-POC-10-DESEC SECCIÓN DESMONTAJES
ZA806-POC-11-LAY LAYOUT REFORMADO
ZA806-POC-12-1-SUP PLANTA SUPERFICIES
ZA806-POC-12-2-COT PLANTA ACOTADA
ZA806-POC-13-FTEC FALSOS TECHOS
ZA806-POC-14-ALZP ALZADO CERRAMIENTO PASILLO
ZA806-POC-15-ALZT ALZADO CERRAMIENTO ZONA TESTEO
ZA806-POC-16-SECL SECCIÓN ZONA HORNOS-TESTEO
ZA806-POC-17-PPREF REFORMA PLANTA PRIMERA
ZA806-POC-18-ALZAC ALZADO ACCESO A CUBIERTA
ZA806-POC-19-PLATC PLATAFORMA EQUIPOS PLANTA
ZA806-POC-20-PLATS1 PLATAFORMA EQUIPOS SECCIÓN 1
ZA806-POC-21-PLATS2 PLATAFORMA EQUIPOS SECCIÓN 2
ZA806-POC-22-PLATST PLANTA ESTRUCTURA PLATAFORMA
ZA806-POC-23-PLATPLAC PLACAS ANCLAJE PLATAFORMA
ZA806-POC-24-PLAUN1 UNIONES DE ESTRUCTURA 1
ZA806-POC-25-PLATUN2 UNIONES DE ESTRUCTURA 2
ZA806-POC-26-1-PLATUNS ESPECIFICACIONES ESTRUCTURA UNIONES SOLDADAS
ZA806-POC-26-2-PLATUNT ESPECIFICACIONES ESTRUCTURA UNIONES ATORNILLADAS
ZA806-POC-27-GASPE EMPLAZAMIENTO CASETA DE GASES
ZA806-POC-28-GASD1 PLANTA Y ALZADO FRONTAL CASETA DE GASES
ZA806-POC-29-GASD2 SECCIÓN TRANSVERSAL–ALZADO LATERAL CASETA DE GASES
ZA806-POC-30-GASBL ARMADO LEVANTA DE BLOQUE CASETA DE GASES
ZA806-POC-31-FAN INSTALACIÓN FANCOILS PLANTA BAJA REFORMA
ZA806-POC-32-SR SUELO RADIANTE PLANTA BAJA REFORMA

ZA806-POC-33-VENTVENTILACIÓN PLANTA BAJA REFORMADA

ZA806-POC-34-EXTRAC EXTRACCIONES LABORATORIO

ZA806-POC-35-COR_V EXTRACCIONES Y VENTILACIONES

ZA806-POC-36-PLATC_CLIMEQUIPOS CUBIERTA CLIMATIZACIÓN

ZA806-POC-37-SAN SANEAMIENTO

ZA806-POC-38-COOR_FT COORDINACIÓN INSTALACIONES FALSO TECHO

ZA806-POC-39-EVA RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

ZA806-POC-40-PCI MEDIOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ZA806-POC-41-PCI-G MEDIOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS CASETA GASES

ZA806-AC-01a-PLANTA AIRE COMPRIMIDO 6 BAR

# 9 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto, y planos que se adjuntan, se considera haber hecho una completa exposición del “PROYECTO DE OBRA CIVIL PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN EL POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)” con el fin de que pueda ser presentado al Ayuntamiento de Aoiz para la obtención de la Licencia de Obras correspondiente.

Pamplona,22 de Julio de 2022

La Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3949

Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz

# Anexo I Baja tensión

C/ Ermitagaña 29, 1º C
31008 Pamplona (Navarra)
Tel. 948 27 73 69 / 948 42 49 49
E-Mail: ips.ing@ips-cian.com

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

## PARA

## LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)

Titular: ***CENER (Centro Nacional de Energías Renovables)***
***Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores***

Emplazamiento: ***Parcela G4 del Polígono Industrial Rocaforte en Sangüesa (Navarra)***

Técnico redactor: ***Rafael Arellano Rodriguez***
*Ingeniero Técnico Industrial Colegiado Nº 1.320*

**Julio de 2022**

# ***ÍNDICE:***

***I) MEMORIA*** ..... ***3***

*1. ANTECEDENTES:* ..... *4*

*2. GENERALIDADES* ..... *4*

*3. PRESCRIPCIONES OFICIALES:* ..... *5*

*4. ALCANCE DEL PROYECTO.* ..... *5*

*5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.* ..... *6*

*6. SUMINISTRO DE ENERGÍA.* ..... *6*

*7. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN.* ..... *6*

*8. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN:* ..... *6*

*9. PREVISIÓN DE CARGAS:* ..... *7*

*9.1. PREVISIÓN POTENCIAS.* ..... *7*
*9.2. ACOMETIDA Y MEDIDA EN BAJA TENSIÓN.* ..... *9*

*10. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN:* ..... *9*

*10.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS CUADROS.* ..... *9*
*10.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN:* ..... *9*

*11. CONDICIONES DE INSTALACIÓN INTERIOR:* ..... *10*

*11.1. PRESCRIPCIONES GENERALES:* ..... *10*
*11.2. PRESCRIPCIONES PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN:* ..... *10*

*12. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA:* ..... *11*

*12.1. DEFINICIÓN - OBJETO:* ..... *11*
*12.2. UNIONES A TIERRA:* ..... *12*
*12.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:* ..... *12*
*12.4. EMPLEO DE INTERRUPTORES DIFERENCIALES:* ..... *13*
*12.5. EMPLEO DE PROTECCIONES FUSIBLES:* ..... *15*
*12.6. ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA:* ..... *16*

*13. SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES:* ..... *16*

*13.1. CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN:* ..... *17*

*14. INSTALACIONES DE ALUMBRADO:* ..... *18*

*14.1. ALUMBRADO NORMAL.* ..... *18*
*14.2. ALUMBRADO EMERGENCIA.* ..... *18*

*15. CONCLUSIÓN:* ..... *19*

***II) CÁLCULOS*** ..... ***20***

*1. CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN LÍNEAS:* ..... *21*

*2. CÁLCULO ALUMBRADO:* ..... *22*

***III) PRESUPUESTO*** ..... ***23***

***IV) PLIEGO DE CONDICIONES*** ..... ***24***

*1. CONDICIONES TÉCNICAS* ..... *25*

*2. CONDICIONES GENERALES* ..... *25*

*3. CONDICIONES ECONÓMICAS* ..... *27*

*4. CONDICIONES LEGALES ..... 28*

***V) ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 29***

*1. OBJETO ..... 31*

*2. DATOS GENÉRICOS. ..... 31*

*3. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA ..... 32*

*4. MEMORIA DESCRIPTIVA ..... 33*

*5. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR ..... 56*

*6. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 56*

*7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ..... 56*

*8. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS ..... 57*

*9. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES ..... 58*

*10. LIBRO DE INCIDENCIAS ..... 58*

*11. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS ..... 58*

*12. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES ..... 59*

*13. OBSERVACIONES ..... 59*

***VI) PLANOS ..... 60***

# I) MEMORIA

# 1. ANTECEDENTES:

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), es una Fundación dedicada a la investigación aplicada en energías renovables. En Navarra cuenta con: un Centro Tecnológico en Sarriguren, un Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores en Sangüesa, y un Centro de Biorrefinería y Bioenergía (BIO2C) en Aoiz.

El presente proyecto hace referencia al Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores, ubicado en la parcela G4 del Polígono Industrial Rocaforte en Sangüesa (Navarra).

Actualmente se ha decidido adecuar una zona de oficinas existente, ubicada en planta baja, para construir un Laboratorio de Hidrógeno. El edificio dispone de instalación eléctrica en baja tensión legalizada. El presente proyecto recoge una modificación de la instalación eléctrica en baja tensión para la zona afectada por la reforma, cuya superficie son 320 m2.

Dadas las características de las instalaciones proyectadas, según se detalla en la presente memoria, estas son: industrial, con potencia prevista en la instalación P>100 KW, por lo que se requerirá la siguiente documentación de puesta en servicio:

- Según RBT / ITC-04: - Proyecto de Legalización y Certificación final de Obra.
- Según RBT / ITC-05: - Inspección inicial y periódica cada 5 años.

De acuerdo con esto, la empresa ha solicitado a este técnico, el necesario Proyecto de Legalización y Certificación final de obra, que permita el obligatorio registro de la misma ante los Organismos Competentes.

# 2. GENERALIDADES

Los datos generales de la nueva instalación son:

| | |
|---|---|
| Titular: | **CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)** |
| CIF: | **G31679889** |
| Situación de la instalación: | **Centro de ensayos de Componentes Aerogeneradores**<br>**Parcela G4 Polígono Industrial Rocaforte, 31409 Sangüesa (Navarra).** |
| Tipo de establecimiento: | Local Industrial |
| Clasificación de la instalación | P1 |

La distribución y superficies del nuevo laboratorio son las siguientes:

- Planta baja, zona de laboratorio: 320 m2
- Local de anexos técnicos: 7,5 m2
- Plataforma técnica en cubierta: 72 m2.

## 3. PRESCRIPCIONES OFICIALES:

Para la redacción del presente Proyecto, así como para la posterior ejecución de las obras, se tendrán en cuenta las Disposiciones, Prescripciones y Normas contenidas en los Reglamentos e Instrucciones siguientes:

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, B.O.E. nº 224 se 18/09/2002.

- ORDEN FORAL 181/2003, de 21 de agosto, del Consejero de Industria y Tecnología, Comercio y Trabajo, por la que se establece el procedimiento a seguir en la tramitación administrativa para la puesta en servicio de instalaciones de baja tensión, B.O.N. nº 115 de 08/10/2003.

- Los Manuales Técnicos y las Normas Particulares de construcción vigentes de la compañía distribuidora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Las Normas EN y UNE derivadas de la reglamentación anteriormente citada.

Se tendrán igualmente en cuenta todas las ampliaciones, modificaciones e interpretaciones publicadas posteriormente y relacionadas con la Reglamentación anteriormente señalada, así como las órdenes y directrices que emanen de la Dirección Facultativa de la Instalación.

## 4. ALCANCE DEL PROYECTO.

El presente proyecto contempla la legalización de las siguientes instalaciones eléctricas de baja tensión:

- Acometida eléctrica en baja tensión desde CGP1 ubicado en CT Planta 1 a CGD Laboratorio H2.
- Cuadro General de Baja Tensión Laboratorio de Hidrógeno.
- Instalaciones de Fuerza y alumbrado en el nuevo laboratorio, caseta de gases y plataforma de instalaciones en cubierta.
- Conexiones equipotenciales de puesta a tierra de la instalación.

## 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se adjunta al presente Proyecto, como documento anexo, Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## 6. SUMINISTRO DE ENERGÍA.

El suministro de energía a la instalación se realiza desde los centros de transformación de la propia fábrica.

Las características principales del mismo serán las siguientes.

- Clase de corriente ..... Alterna trifásica
- Tensión de alimentación ..... 3*400/230 V.
- Frecuencia ..... 50 Hz.

## 7. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN.

De acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-08 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, optaremos por el esquema de distribución TT.

## 8. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

De acuerdo con lo señalado en la TABLA II del Anexo a la ORDEN FORAL 181/2003, a juicio del Técnico que suscribe, se considera la siguiente clasificación para la instalación objeto del presente documento:

| INSTALACIÓN | |
|---|---|
| CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN: | **P1** |
| GRUPO | **a-1** |

# 9. PREVISIÓN DE CARGAS:

## 9.1. PREVISIÓN POTENCIAS.

| **C I R C U I T O**<br>**F-UNIPOLARES / BANDEJA-TUBO**<br>**E- MULTIPOLARES BANDEJA / TUBO**<br>**1A - UNIP. TUBO PARED AISLADA**<br>**B - TUBO UNIPOLARES**<br>**C - MULTI GRAPADOS**<br>**G - UNI SEPARADOS 1D**<br>**S - ENTERRADO** | | **POTENCIA** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FUERZA (m-MOTOR) | | | ALUMBRADO | | | | TOTAL |
| | | (M) | | | Descarga | | Inc./led. | | |
| Nº | DENOMONACIÓN | | (Kw.) | (C.V.) | (Kw.) | K | (Kw.) | K-SIM | (KW.) |
| **CGLAB** | **CUADRO GENERAL LABORATORIO H2** | | **299,51** | | | | | **0,50** | **149,76** |
| **HORNOS** | HORNO MUFLA TIPO 1 1600ºC , Nº1 | | 15,50 | | | | | 1,00 | 15,50 |
| | HORNO MUFLA TIPO 1 1600ºC , Nº2 | | 15,50 | | | | | 1,00 | 15,50 |
| | HORNO MUFLA TIPO 1 1600ºC , Nº3 | | 15,50 | | | | | 1,00 | 15,50 |
| | IZDA HORNOS TC25-H-IZDA 1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | IZDA HORNOS TC25-H-IZDA 2 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | HORNO TUBULAR 1300 TC25-H-DCHA 1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | HORNO TUBULAR 1300 TC25-H-DCHA 2 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | HORNO TUBULAR 1300 TC25 C1H-1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | HORNO TUBULAR 1300 TC25 C1H-2 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | HORNO MUFLA TIPO 2 Nº2 TC25 C2H-1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | HORNO MUFLA TIPO 2 Nº2 TC25 C2H-2 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | MESA HORNOS TC25-MH-1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | CERRAMIENTOS HORNOS TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | CAMPANAS HORNOS TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA HORNOS TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| **SERVICIO** | TC FRIGOIRÍFICO | | 0,50 | | | | | 1,00 | 0,50 |
| | TC MONOFÁSICAS | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| **MATERIAL** | TCM 16-C123 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | TC 16-M9 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | BOMBA FREGADERO Z.MATERIALES | | 0,20 | | | | | 1,00 | 0,20 |
| | MESA-2 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | MESA-7 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | MESA-2 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA-7 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA-3 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | MESA-6 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | MESA-3 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA-6 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA-4 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | MESA-5 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 |
| | MESA-4 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA5 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| **ESCALADO** | MESA 12 TCM16-1 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA 12 TCM16-2 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | CAMPANA 6 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | TAPE CASTING1 TCT16-1 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | TAPE CASTING1 TCT16-2 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | TAPE CASTING1 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | SCREEN PRINTING TCT16-1 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | SCREEN PRINTING TCT16-2 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | SCREEN PRINTING TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | BOMBA FREGADERO Z.ESCALADO | | 0,20 | | | | | 1,00 | 0,20 |
| **TESTEO** | MESA-8 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA-10 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA-11 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA-13 TCM16-1 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | MESA-13 TCM16-2 | 3,00 | | 1,00 | 3,00 |
| | MESA-10 TC 25 | 4,00 | | 1,00 | 4,00 |
| | B.ENSAYOS 4-5 TC16 | 3,00 | | 1,00 | 3,00 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 1 | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 2 | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 3 | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 4 | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 5 | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 6 | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 7 | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 8 | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| **VENT** | BOMBA RECIR BATERÍAS RECUPERACIÓN | 0,30 | | 1,00 | 0,30 |
| | BOMBA CALOR DAIKIN | 22,00 | | 1,00 | 22,00 |
| | CONTROL CLIMA-VENT | 0,50 | | 1,00 | 0,50 |
| | COMPRESOR AIRE COMPRIMIDO | 2,20 | | 1,00 | 2,20 |
| | CENTRAL GAS | 0,50 | | 1,00 | 0,50 |
| | ALUMBRADO CASETA GASES | | 0,08 | 1,00 | 0,08 |
| | ALUMBRADO PLATAFORMA CUBIERTA | | 0,08 | 1,00 | 0,08 |
| | TC PLATAFORMA CUBIERTA | 2,00 | | 1,00 | 2,00 |
| **SAI** | MESA-8 TC16-SAI1 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-8 TC16-SAI2 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-8 TC16-SAI3 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-8 TC16-SAI4 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-8 TC16-SAI5 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-8 TC25-SAI1 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-8 TC25-SAI2 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-8 TC25-SAI3 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-8 TC25-SAI4 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-8 TC25-SAI5 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-8 TC25-SAI6 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-10 TC16-SAI1 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-10 TC25-SAI1 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-11 TC16-SAI1 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-11 TC25-SAI1 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-13 TC16-SAI1 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-13 TC16-SAI2 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-13 TC16-SAI3 | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | MESA-13 TC25-SAI1 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-13 TC25-SAI2 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | MESA-13 TC25-SAI3 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | BANCO ENSAYOS-4 TC25-SAI1 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | BANCO ENSAYOS-4 TC25-SAI2 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | BANCO ENSAYOS-5 TC25-SAI1 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | BANCO ENSAYOS-5 TC25-SAI2 | 4,00 | | 0,50 | 2,00 |
| | BANCO ENSAYOS-4 TC16T | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |
| | BANCO ENSAYOS-5 TC16T | 3,00 | | 0,50 | 1,50 |

TOTAL POTENCIA MÁX. SIMULTÁNEA: **149,76 Kw.**

### 9.2. ACOMETIDA Y MEDIDA EN BAJA TENSIÓN.

Se ha instalado una línea de acometida desde el Cuadro General Planta 1 CGP1, ubicado en el Centro de Transformación, en la primera planta de las oficinas, para dar servicio al nuevo Cuadro general Laboratorio H2. Dicha acometida estará realizada con conductor RZ1-K de cobre 0,6/1KV de 3x185+N95+T95 mm2 tendido en bandeja galvanizada existente instalada por el falso techo. Dispone de un aislamiento en polietileno reticulado, y la intensidad máxima admisible para instalación en bandeja es de 460 A, quedando en 345 A si aplicamos un factor de corrección de 0,75.

Como interruptor general de BT se utiliza un interruptor automático de 400 A, regulado a 320 A, IVp por lo que la potencia máxima admisible de la instalación será de:

Potencia máxima disponible: P max = √3 V · I = √3 · 400 · 320 **= 221,7 KW**.

Potencia superior a la máxima simultanea prevista.

## 10. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN:

### 10.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS CUADROS

Se ha dispuesto un nuevo Cuadro de Distribución General para el Laboratorio H2, de dimensiones 180x25 cm, instalado junto a la entrada del Laboratorio, y cercano a la entrada del edificio. De dicho cuadro parten las líneas que alimentan los diferentes servicios de fuerza. El alumbrado, tanto normal como de emergencia, se modifica para ajustarlo a la nueva disposición de las salas. Se adaptan las líneas de distribución existentes, pero la alimentación del alumbrado no se modifica y se sigue haciendo desde el CGP1 existente.

Este cuadro de distribución dispondrá de protecciones magnetotérmicas y diferenciales para cada uno de los consumidores. Se adjuntan en esta memoria los planos de distribución, esquemas unifilares y cálculos.

Las instalaciones alimentadas dispondrán de certificado CE.

### 10.2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN:

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá un poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24.

Los interruptores diferenciales instalados, tanto para fuerza como para alumbrado tienen sensibilidades de 30 y 300 mA, según se puede ver en los esquemas unifilares.

# 11. CONDICIONES DE INSTALACIÓN INTERIOR:

## 11.1. PRESCRIPCIONES GENERALES:

La instalación interior de estos locales cumplirá con lo descrito en la instrucción ITC-BT-19, donde se indican las prescripciones de carácter general para instalaciones interiores:

1.- El trazado de las canalizaciones se realizará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales paralelas a las que limitan el local donde se efectúa la instalación.

2.- La identificación de los conductores se realizará por medio de los colores que presenten sus aislamientos, siendo según la ITC-BT-19, los siguientes:

- Fases: Marrón, negro y gris.
- Neutro: Azul claro.
- Protección: Amarillo-verde.

3.- Los empalmes de los conductores se realizarán en el interior de las cajas de registro o derivación por medio de bornas, regletas o conos de presión, siendo las dimensiones de las mismas tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores.

4.- Los diámetros de los tubos de protección vendrán dados por la ITC-BT-21.

## 11.2. PRESCRIPCIONES PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN:

La instalación eléctrica de las distintas dependencias del edificio objeto del presente Proyecto cumplirá, además de las prescripciones de carácter general señaladas en el apartado anterior, las siguientes prescripciones particulares.

**INSTALACIÓN EN ZONA DE LABORATORIO**

**Líneas:**

Se instalarán nuevas líneas diferenciadas según el tipo de servicio que den. Cada línea alimentará una zona del local, estando definido su sección y tipo de conductor en la tabla de cálculos. Las líneas de las que dispone son:

- Líneas de fuerza para tomas de corriente de usos varios en puesto de trabajo
- Líneas de fuerza para hornos y tomas de corriente otros usos.

- Líneas de fuerza pertenecientes al suministro SAI para alimentación a equipos informáticos.
- Alimentaciones a equipos de Termoventilación.
- Líneas de alumbrado, servicio normal.
- Líneas de alumbrado emergencia.

**Canalizaciones:**

- Se han tendido las canalizaciones por bandejas portacables existentes en el falso trecho del laboratorio de tipo rejillada en acero galvanizado. Estas están soportadas de la estructura y paramentos.
- Los nuevos tubos de serán de tipo reforzados, para conducciones de cables empotradas en paredes tipo 22-21, no propagador de llama. Caso de ser accesibles serán de PVC rígido.

**Cables:**

- Los nuevos cableados serán con conductor cero halógenos no propagadores de llama.
- Los tendidos por bandeja y canales serán del tipo RZV-K 0,6-1 KV en Cu. UNE 21123 /4-5.
- Los Instalados en tubo serán de tensión 750V tipo H07Z-R., de sección adecuada según la tabla de cálculos adjunta.

# 12. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA:

## 12.1. DEFINICIÓN - OBJETO:

De acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la puesta o conexión a tierra tiene por objeto 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 mediante un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la misma se deberá conseguir que 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.

## 12.2. UNIONES A TIERRA:

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia a tierra esté conforme con las normas de protección y funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- 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.
- Contemple los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

## 12.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

TOMA DE TIERRA:

El edificio dispone de una toma de tierra de profundidad. También se dispone de conexiones directas a los Cuadros Generales de Distribución

BORNE DE PUESTA A TIERRA:

Se prevé la instalación en el interior del Cuadro General de Distribución Laboratorio H2 de una borna/barra colectora de puesta a tierra, a la que se unirán tanto el conductor de tierra, como los conductores de protección.

En el conductor de tierra y anterior al borne / barra de tierra, se colocará una unión mecánica desmontable, que permita la desconexión de la misma al objeto de poder realizar las correspondientes mediciones de toma de tierra.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN:

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación al conductor de tierra.

La sección de los conductores será la indicada en la siguiente tabla, o se obtendrá por cálculo conforme lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 apartado 543.1.1.

| **Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm²)** | **Sección mínima de los conductores de protección $S_p$ (mm²)** |
|---|---|
| $S \leq 16$ | $S_p = S$ |
| $16 < S \leq 35$ | $S_p = 16$ |
| $35 > S$ | $S_p = S/2(*)$ |

Si la aplicación de la tabla conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la sección normalizada superior más próxima.

Los valores de la tabla solo son válidos en el caso de que los conductores de protección hayan sido fabricados del mismo material que los conductores activos, de no ser así, las secciones de los conductores de protección se determinarán de forma que presenten una conductividad equivalente a la que resulta aplicando la tabla.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

## 12.4. EMPLEO DE INTERRUPTORES DIFERENCIALES:

En el caso de que el esquema de puesta a tierra sea TT.

De acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-24, al emplearse interruptores diferenciales tiene que cumplirse que:

$$R_t \leq \frac{50}{I_s}$$

Siendo: $R_t$= Resistencia de tierra.

$I_s$ = Sensibilidad mínima de los int. Diferenciales en cabecera = 0,03 A.

**$R_t$ = 1.666 Ohm.**

**La sensibilidad máxima de los interruptores diferenciales instalados es de 30 mA**

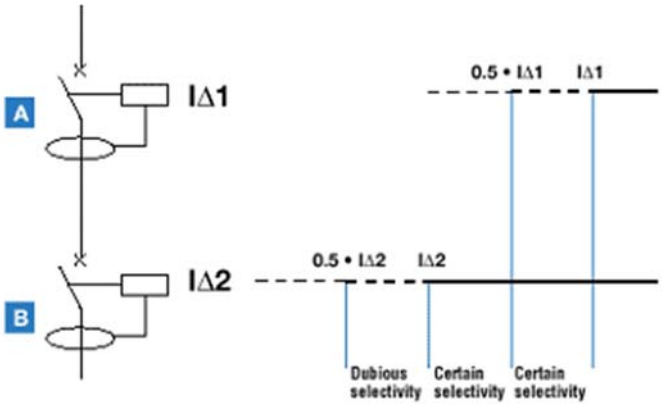
Las protecciones diferenciales se instalarán con la previsión de que exista una selectividad entre los disparos de los diferentes cuadros que se dispongan en cascada. Esto condicionará los modelos de interruptores de protección a utilizar en cada caso y el tarado de las condiciones de disparo según el nivel de instalación. Se definen a continuación los niveles de selectividad más utilizados según la IEC 64-8/563.3.

**Selectividad amperimétrica (parcial)**

La selectividad puede crearse colocando interruptores diferenciales de baja sensibilidad aguas arriba e interruptores diferenciales de mayor sensibilidad aguas abajo.

Una condición esencial que debe satisfacerse para alcanzar una coordinación selectiva es que el valor I.1 del interruptor diferencial instalado aguas arriba (interruptor automático general) sea superior al doble del valor I.2 del interruptor diferencial situado aguas abajo.

En este caso, la selectividad es parcial y solo dispararía el interruptor diferencial instalado aguas abajo, por corrientes de defecto a tierra I.2 < I.m < 0,5*I.1.




**Residual current protection selectivity - diagram**

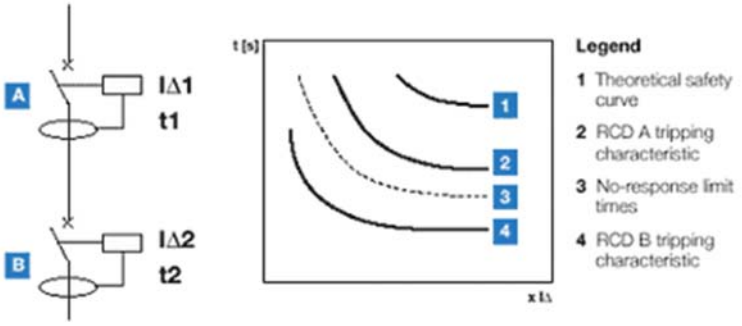
**Selectividad cronométrica (total)**

Para alcanzar una selectividad total, el interruptor diferencial situado aguas arriba debe ser de tipo selectivo.

Los tiempos de disparo de los dos aparatos conectados en serie deben estar coordinados para que el tiempo total de disparo t2 del interruptor situado aguas abajo sea menor que el tiempo límite de no respuesta t1 del situado aguas arriba, para cualquier valor de corriente. De esta forma, el interruptor situado aguas abajo completa su apertura antes de que dispare el situado aguas arriba.

Para garantizar una selectividad total, el valor de la sensibilidad del aparato instalado aguas arriba debe ser mayor que el doble del situado aguas abajo según IEC 64-8/563.3.

Por razones de seguridad, el valor de retardo, del tiempo de disparo del interruptor instalado aguas arriba, deben siempre estar por debajo de la curva de seguridad.




**Residual current protection selectivity - diagram**

A continuación se representa un cuadro genérico para la instalación con múltiples niveles de protección.

**Tabla de selectividad del interruptor diferencial**

| | Aguas arriba IΔn [mA] | 10 | 30 | 100 | 300 | 300 | 500 | 500 | 1000 | 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aguas abajo IΔn [mA] | | inst | inst | inst | inst | S | inst | S | inst | S |
| 10 | inst | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 30 | inst | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 100 | inst | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 300 | inst | | | | | | | | ■ | ■ |
| 300 | S | | | | | | | | ■ | ■ |
| 500 | inst | | | | | | | | | |
| 500 | S | | | | | | | | | |
| 1000 | inst | | | | | | | | | |
| 1000 | S | | | | | | | | | |

inst=instantáneo S=selectivo ■=selectividad amperimétrica (parcial) ■=selectividad cronométrica (total)

## 12.5. EMPLEO DE PROTECCIONES FUSIBLES:

En el caso de que el esquema de puesta a tierra sea TN.

Sistema TN: Zs x Ia ≤ Uo

Donde:

Zs :es la impedancia del bucle de defecto, incluyendo la de la fuente, la del conductor activo hasta el punto de defecto y la del conductor de protección, desde el punto de defecto hasta la fuente.

Ia : es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de corte automático en un tiempo como máximo igual al definido en la tabla 1 para tensión nominal igual a U0

En caso de utilización de un dispositivo de corriente diferencial-residual, I a es la corriente diferencial asignada

U0: es la tensión nominal entre fase y tierra, valor eficaz en corriente alterna.

Tiempo de corte máximo de dispositivos de protección CA que no superen los 32 A:

para Uo = 230 V el tiempo máximo es 0,4 seg

para Uo = 400 V el tiempo máximo es 0,2 seg

| In (A) | 50V < $U_0$ ≤ 210V | 120V < $U_0$ ≤ 230 | 230V < $U_0$ ≤ 400 | $U_0$ ≤ 400V |
|---|---|---|---|---|
| Tiempo de corte (s) | alterna | alterna | alterna | alterna |
| Esquema TN o IT | 0,8 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |
| Esquema TT | 0,3 | 0,2 | 0,07 | 0,04 |

Para todos los demás circuitos, el tiempo de desconexión máximo se fija en 5 s

### 12.6. ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA:

A la toma de tierra se conectarán todas las masas metálicas susceptibles de ser sometidas a tensión, tales como los cuadros metálicos, carcasas metálicas de máquinas, armaduras de luminarias, bandejas portacables, tuberías metálicas, etc.

Todas las tomas de corriente que se instalen estarán provistas del correspondiente contacto de puesta a tierra.

## 13. SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES:

De acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las secciones de los conductores a utilizar para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5% para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

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, según el tipo de esquema utilizado.

Para el cálculo de las secciones de los circuitos de alimentación de receptores con lámparas de descarga, se tendrá en cuenta que según la ITC-BT-44, la carga mínima en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. 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 estas como aquellos puedan producir.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9, no admitiéndose la compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que dispongan de

un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

Para el cálculo de la secciones de alimentación de los circuitos de alimentación de motores, tendremos en cuenta que según la ITC-BT-47, que los conductores que alimentan a un solo motor estarán dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del mismo. Los conductores que alimentan a varios motores, deberán 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.

Para simplificar los cálculos, supondremos que la potencia instalada en cada circuito lo está siempre al final del mismo.

Las intensidades máximas admisibles para los conductores en régimen permanente a la temperatura de 40ºC vienen dadas en la Tabla 52-C20 la norma UNE 20.460-5-523.

## 13.1. CÁLCULO DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN:

Las caídas de tensión en voltios de los diversos circuitos se calcularán por medio de las expresiones:

A.- CIRCUITOS TRIFÁSICOS:

$$\Delta U\,(V) = \frac{P * L}{K * S * U}$$

B.- CIRCUITOS MONOFÁSICOS:

$$\Delta U\,(V) = \frac{2 * P * L}{K * S * u}$$

Siendo: $\Delta U$ = Caída de tensión en V.

P = Potencia instalada en el circuito en W.

L = Longitud del circuito en m.

K = Conductividad del material empleado en m/mm²*Ohm.

S = Sección del conductor en de alimentación en mm².

U = Tensión entre fases de alimentación del circuito en V.

u = Tensión entre fase y neutro de alimentación del circuito en V.

En las hojas de cálculos adjuntas se da cuenta de los resultados principales obtenidos.

# 14. INSTALACIONES DE ALUMBRADO:

## 14.1. ALUMBRADO NORMAL.

Se realizará una instalación de alumbrado básico atendiendo a las necesidades de cada uno de los locales. Los criterios de diseño de alumbrado se basarán en la norma UNE 12464.1, Norma Europea para iluminación de interiores, atendiendo a tres necesidades básicas:

- Requerimientos productivos.
- Confort visual.
- Prestaciones visuales.
- Seguridad.

Las características de diseño de iluminación de cada uno de los locales son:

| LOCAL | Em Lux | Ra | URG | INSTALACIÓN PROYECTADA |
|---|---|---|---|---|
| LABORATORIOS | 500 | 80 | | PANEL LED EMPOTRADO RC132V DE 60X60 (URG<19) DE 29 W |

Las líneas de alumbrado serán independientes de las de fuerza según se detalla en esquemas unifilares adjuntos.

Se aplicarán sistemas de eficiencia energética según indicaciones del CTE para los circuitos de nueva instalación:

- Regulación de potencia en todas las luminarias del laboratorio, DALI.
- Sistemas de detección de presencia para el encendido y apagado automático temporizado.

## 14.2. ALUMBRADO EMERGENCIA.

La ocupación prevista de los locales se calcula inferior a 40 personas

Se ha de garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad, y en el alumbrado de las vías de manera que faciliten la evacuación segura de las personas.

Para el alumbrado de seguridad, se utilizan bloques autónomos de emergencia

Están distribuidas y ubicadas en lugares estratégicos para conseguir una iluminación que garantice una evacuación sin riesgo, estas luminarias están alimentadas por circuitos conectados

a la red de emergencia. También se dispone de bloques autónomos de emergencia sobre las puertas de evacuación.

### Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60598 -2 -22 y la norma UNE 20392 y la norma UNE 20062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

Con el fin de garantizar la evacuación, se han instalado bloques autónomos de emergencia semiempotrados modelo GL-100-SB de Luznor de 100 lúmenes.

## 15. CONCLUSIÓN:

Con la redacción de la presente memoria técnica creo cumplir la Vigente Normativa para este tipo de instalaciones, así como con el trabajo encomendado, quedando este Técnico a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración.

Pamplona, julio de 2022

*El Ingeniero T. Industrial*

*Colegiado nº. 1320*

*Fdo. Rafael Arellano Rodriguez*

# II) CÁLCULOS

# 1. CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN LÍNEAS:

# CÁLCULO INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

**PROYECTO:** Proyecto de Baja Tensión para **CGD LABORATORIO H2 - CENER**
**REF.:**
**FECHA:** may-22
**SITUACION:** P.I. SANGUESA

| TRANSFORMADOR PROPIO | | | ENGANCHE EN B.T. A COMPAÑÍA | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Potencia aparente =** | 1250 | **KVAs** | **Tipo de suministro =** | | |
| **Tensión en secundario =** | 410 | **Voltios** | **Tensión de suministro =** | 0 | **Voltios** |
| **Tensión de cortocircuito =** | 6,55 | **%** | **Icc (en el punto de engan.) =** | 0 | **kA** |
| **Zcc =** | 0,00880844 | **Ohmios** | **Zcc =** | 0 | **Ohmios** |
| **Icc en bornes del trafo =** | 26,87 | **kA** | | | |

| Nº | PUNTO DE CALCULO | Tipo de suministro | Naturaleza Cu o Al | Sección (mm²) | Nº Conduc. por fase | Longitud (m) | Resistencia (ohmios) | Reactancia (ohmios) | Z(Línea) (ohmios) | Z(Total) (ohmios) | Icc (kA) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TRANSFO A CGD EDIFICIO | Trifasico | Cu | 240 | 5 | 15 | 0,0003 | 0,0002 | 0,00041 | 0,00922 | 20,03 |
| 1A | CGD - CG-LABORATORIO H2 | Trifasico | Cu | 185 | 1 | 75 | 0,0109 | 0,0060 | 0,01248 | 0,02171 | 8,51 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Fdo.: El Ingeniero Ténico Industrial
Colegiado COITI Navarra 1320

Fdo. : Rafael Arellano Rodriguez

# Tabla de cálculos

CIRCUITO
A1 - UNIP. TUBO PARED AISLADA
A2 - MULTIPOLAR TUBO PARED AISLADA
B1 - TUBO UNIPOLARES
B2 - TUBO MULTIPOLARES
C - MULTI GRAPADOS
D - MULTIPOLAR ENTERRADO BAJO TUBO
E - MULTIPOLARES BANDEJA
F - UNIPOLARES BANDEJA

| Nº | DENOMONACIÓN | POTENCIA FUERZA (m-MOTOR) (M) | (Kw.) | (C.V.) | ALUMBRADO Descarga (Kw.) | K | Inc./led. (Kw.) | K-SIM | TOTAL (KW.) | Longitud MÁX. (m.) | Tensión (V.) | Tipo de circuito T/M | cos fi | Tipo de arranque D-direc/E-T | Intensidad nominal (A.) | Coeficiente K | Intensidad absorbida en el arranque (A.) | Tipo instalacion | CONDUCTOR Material | Aislamiento | Nº cond./fase Nº | Sección fase mm² | Sección neutro mm² | Sección tierra mm² | Intensidad nominal (A.) | Factor de corrección (Kc) | Intensidad máxima (A.) | Caida de tensión (V.) | Caida de tensión acumulada (V.) | Caida de tensión (%) | Caida de tensión acumulada (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CGP1** | **CUADRO GENERA LABORATORIO H2** | | **299,51** | | | | | **0,50** | **149,76** | **90** | **400** | T | **0,82** | **D** | 263,60 | **1,00** | **263,60** | **F** | **CU** | **XLPE** | **1** | **185** | **95** | **95** | **460** | **0,75** | **345,00** | **3,25** | **3,77** | **0,81** | **0,94** |
| **201,199** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORNOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 91,50 | HORNO MUFLA TIPO 1 1600ºC , Nº1 | | 15,50 | | | | | 1,00 | 15,50 | 30 | 400 | T | 1,00 | D | 22,37 | 1,00 | 22,37 | E | CU | XLPE | 1 | 6 | 6 | 6 | 49 | 0,75 | 36,75 | 3,46 | 7,23 | 0,86 | 1,80 |
| 0,8 | HORNO MUFLA TIPO 1 1600ºC , Nº2 | | 15,50 | | | | | 1,00 | 15,50 | 30 | 400 | T | 1,00 | D | 22,37 | 1,00 | 22,37 | E | CU | XLPE | 1 | 6 | 6 | 6 | 49 | 0,75 | 36,75 | 3,46 | 7,23 | 0,86 | 1,80 |
| **73,2** | HORNO MUFLA TIPO 1 1600ºC , Nº3 | | 15,50 | | | | | 1,00 | 15,50 | 30 | 400 | T | 1,00 | D | 22,37 | 1,00 | 22,37 | E | CU | XLPE | 1 | 6 | 6 | 6 | 49 | 0,75 | 36,75 | 3,46 | 7,23 | 0,86 | 1,80 |
| | IZDA HORNOS TC25-H-IZDA 1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 30 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,66 | 8,43 | 2,03 | 2,97 |
| | IZDA HORNOS TC25-H-IZDA 2 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 30 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,66 | 8,43 | 2,03 | 2,97 |
| | HORNO TUBULAR 1300 TC25-H-DCHA 1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 25 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,88 | 7,65 | 1,69 | 2,63 |
| | HORNO TUBULAR 1300 TC25-H-DCHA 2 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 25 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,88 | 7,65 | 1,69 | 2,63 |
| | HORNO TUBULAR 1300 TC25 C1H-1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 25 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,88 | 7,65 | 1,69 | 2,63 |
| | HORNO TUBULAR 1300 TC25 C1H-2 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 25 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,88 | 7,65 | 1,69 | 2,63 |
| | HORNO MUFLA TIPO 2 Nº2 TC25 C2H-1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 30 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,66 | 8,43 | 2,03 | 2,97 |
| | HORNO MUFLA TIPO 2 Nº2 TC25 C2H-2 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 30 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,66 | 8,43 | 2,03 | 2,97 |
| | MESA HORNOS TC25-MH-1 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 30 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,66 | 8,43 | 2,03 | 2,97 |
| | CERRAMIENTOS HORNOS TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 30 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 5,59 | 9,36 | 2,43 | 3,37 |
| | CAMPANAS HORNOS TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 35 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 6,52 | 10,29 | 2,84 | 3,78 |
| | MESA HORNOS TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 30 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 5,59 | 9,36 | 2,43 | 3,37 |
| Z.SERVICIC | TC FRIGOIRÍFICO | | 0,50 | | | | | 1,00 | 0,50 | 20 | 230 | M | 0,90 | D | 2,42 | 1,00 | 2,42 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 0,62 | 4,39 | 0,27 | 1,21 |
| | TC MONOFÁSICAS | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 20 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 2,33 | 6,10 | 1,01 | 1,95 |
| Z.MATERIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,20 | TCM 16-C123 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 20 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 2,33 | 6,10 | 1,01 | 1,95 |
| 0,4 | TC 16-M9 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 20 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 2,33 | 6,10 | 1,01 | 1,95 |
| **19,28** | BOMBA FREGADERO Z.MATERIALES | | 0,20 | | | | | 1,00 | 0,20 | 20 | 230 | M | 0,90 | D | 0,97 | 1,00 | 0,97 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 0,25 | 4,02 | 0,11 | 1,05 |
| | MESA-2 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 40 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 6,21 | 9,98 | 2,70 | 3,64 |
| | MESA-7 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 40 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 6,21 | 9,98 | 2,70 | 3,64 |
| | MESA-2 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 40 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,66 | 8,43 | 2,03 | 2,97 |
| | MESA-7 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 40 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,66 | 8,43 | 2,03 | 2,97 |
| | MESA-3 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 36 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 5,59 | 9,36 | 2,43 | 3,37 |
| | MESA-6 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 36 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 5,59 | 9,36 | 2,43 | 3,37 |
| | MESA-3 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 36 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,19 | 7,96 | 1,82 | 2,76 |
| | MESA-6 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 36 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,19 | 7,96 | 1,82 | 2,76 |
| | MESA-4 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 31 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,81 | 8,58 | 2,09 | 3,03 |
| | MESA-5 TC25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 31 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,81 | 8,58 | 2,09 | 3,03 |
| | MESA-4 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 31 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,61 | 7,38 | 1,57 | 2,51 |
| | MESA5 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 31 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,61 | 7,38 | 1,57 | 2,51 |
| Z.ESCALADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27,20 | MESA 12 TCM16-1 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 35 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,08 | 7,84 | 1,77 | 2,71 |
| 0,6 | MESA 12 TCM16-2 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 35 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,08 | 7,84 | 1,77 | 2,71 |
| **16,32** | CAMPANA 6 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 50 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 5,82 | 9,59 | 2,53 | 3,47 |
| | TAPE CASTING1 TCT16-1 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 37 | 400 | T | 0,90 | D | 4,81 | 1,00 | 4,81 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 28 | 0,75 | 21,00 | 1,98 | 5,75 | 0,50 | 1,44 |
| | TAPE CASTING1 TCT16-2 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 37 | 400 | T | 0,90 | D | 4,81 | 1,00 | 4,81 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 28 | 0,75 | 21,00 | 1,98 | 5,75 | 0,50 | 1,44 |
| | TAPE CASTING1 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 37 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,31 | 8,08 | 1,87 | 2,81 |
| | SCREEN PRINTING TCT16-1 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 32 | 400 | T | 0,90 | D | 4,81 | 1,00 | 4,81 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 28 | 0,75 | 21,00 | 1,71 | 5,48 | 0,43 | 1,37 |
| | SCREEN PRINTING TCT16-2 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 32 | 400 | T | 0,90 | D | 4,81 | 1,00 | 4,81 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 28 | 0,75 | 21,00 | 1,71 | 5,48 | 0,43 | 1,37 |
| | SCREEN PRINTING TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 32 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,73 | 7,49 | 1,62 | 2,56 |
| | BOMBA FREGADERO Z.ESCALADO | | 0,20 | | | | | 1,00 | 0,20 | 50 | 230 | M | 0,90 | D | 0,97 | 1,00 | 0,97 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 0,62 | 4,39 | 0,27 | 1,21 |

# Tabla de cálculos

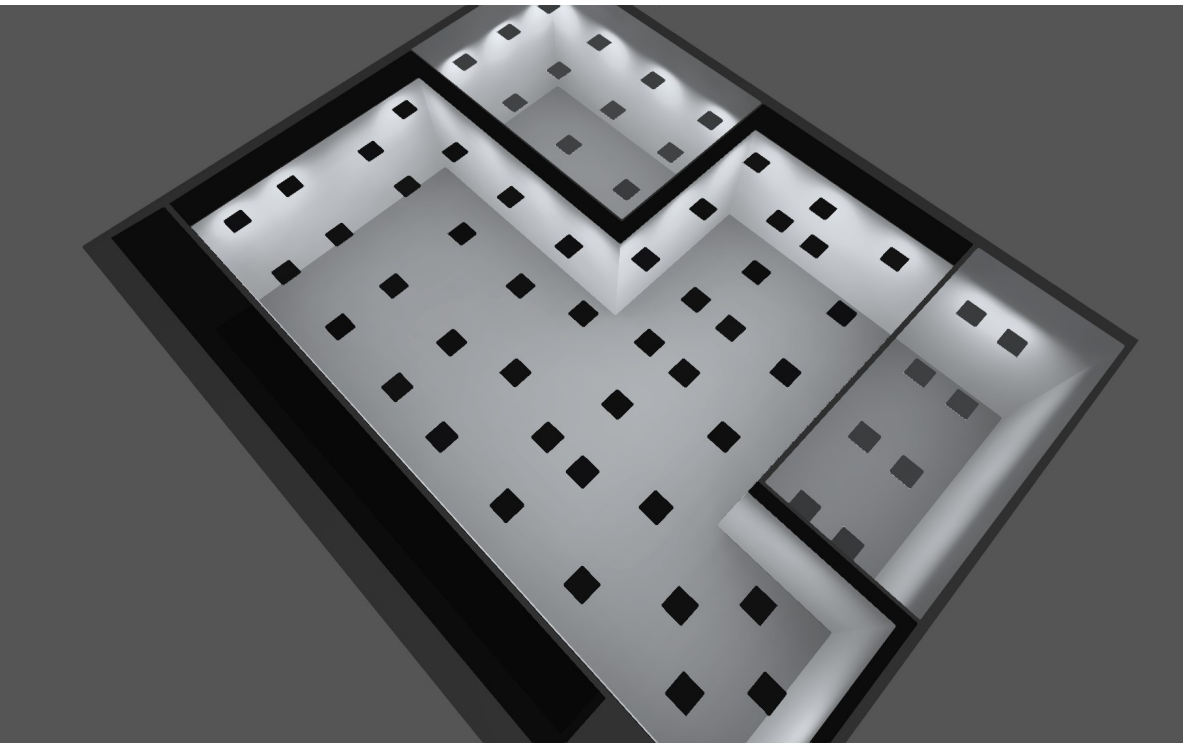
CIRCUITO
A1 - UNIP. TUBO PARED AISLADA
A2 - MULTIPOLAR TUBO PARED AISLADA
B1 - TUBO UNIPOLARES
B2 - TUBO MULTIPOLARES
C - MULTI GRAPADOS
D - MULTIPOLAR ENTERRADO BAJO TUBO
E - MULTIPOLARES BANDEJA
F - UNIPOLARES BANDEJA

| Nº | DENOMONACIÓN | | POTENCIA: FUERZA (m-MOTOR) (Kw.) | (C.V.) | ALUMBRADO Descarga (Kw.) | K | Inc./led. (Kw.) | K-SIM | TOTAL (KW.) | Longitud MÁX. (m.) | Tensión (V.) | Tipo de circuito T/M | cos fi | Tipo de arranque D-direc/E-T | Intensidad nominal (A.) | Coeficiente K | Intensidad absorbida en el arranque (A.) | Tipo instalacion | CONDUCTOR: Material | Aislamiento | Nº cond./fase Nº | Sección fase mm² | Sección neutro mm² | Sección tierra mm² | Intensidad nominal (A.) | Factor de corrección (Kc) | Intensidad máxima (A.) | Caida de tensión (V.) | Caida de tensión acumulada (V.) | Caida de tensión (%) | Caida de tensión acumulada (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Z.TESTEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38,00 | MESA-8 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 5,01 | 8,78 | 2,18 | 3,12 |
| 0,4 | MESA-10 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 48 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 5,59 | 9,36 | 2,43 | 3,37 |
| **15,2** | MESA-11 TCM16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 48 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 5,59 | 9,36 | 2,43 | 3,37 |
| | MESA-13 TCM16-1 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 54 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 6,29 | 10,06 | 2,73 | 3,67 |
| | MESA-13 TCM16-2 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 54 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 6,29 | 10,06 | 2,73 | 3,67 |
| | MESA-10 TC 25 | | 4,00 | | | | | 1,00 | 4,00 | 48 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 7,45 | 11,22 | 3,24 | 4,18 |
| | B.ENSAYOS 4-5 TC16 | | 3,00 | | | | | 1,00 | 3,00 | 44 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 5,12 | 8,89 | 2,23 | 3,17 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 1 | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 34 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,22 | 7,99 | 1,84 | 2,78 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 2 | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 34 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,22 | 7,99 | 1,84 | 2,78 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 3 | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 34 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,22 | 7,99 | 1,84 | 2,78 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 4 | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 34 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,22 | 7,99 | 1,84 | 2,78 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 5 | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 34 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,22 | 7,99 | 1,84 | 2,78 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 6 | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 50 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 6,21 | 9,98 | 2,70 | 3,64 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 7 | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 15 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 1,86 | 5,63 | 0,81 | 1,75 |
| | ALIMENTACIÓN CAMPANA LABORATORIO 8 | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 12 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 1,49 | 5,26 | 0,65 | 1,59 |
| VENT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43,11 | IMPULSIÓN VENTILACIÓN | M | 7,50 | | | | | 1,00 | 7,50 | 55 | 400 | T | 0,86 | D | 12,59 | 1,25 | 15,74 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 38 | 0,75 | 28,50 | 4,60 | 8,37 | 1,15 | 2,09 |
| 0,9 | EXTRACCIÓN VENTILACIÓN | M | 7,50 | | | | | 1,00 | 7,50 | 55 | 400 | T | 0,86 | D | 12,59 | 1,25 | 15,74 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 38 | 0,75 | 28,50 | 4,60 | 8,37 | 1,15 | 2,09 |
| **38,799** | BOMBA BATERÍAS ENFRIADORA | | 0,45 | | | | | 1,00 | 0,45 | 55 | 230 | M | 0,86 | D | 2,28 | 1,00 | 2,28 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 1,54 | 5,31 | 0,67 | 1,61 |
| | BOMBA RECIR BATERÍAS RECUPERACIÓN | | 0,30 | | | | | 1,00 | 0,30 | 55 | 230 | M | 0,86 | D | 1,52 | 1,00 | 1,52 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 1,02 | 4,79 | 0,45 | 1,39 |
| | BOMBA CALOR DAIKIN | | 22,00 | | | | | 1,00 | 22,00 | 55 | 400 | T | 0,86 | D | 36,92 | 1,00 | 36,92 | E | CU | XLPE | 1 | 35 | 25 | 25 | 143 | 0,75 | 107,25 | 1,54 | 5,31 | 0,39 | 1,33 |
| | CONTROL CLIMA-VENT | | 0,50 | | | | | 1,00 | 0,50 | 2 | 230 | M | 0,90 | D | 2,42 | 1,00 | 2,42 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 0,06 | 3,83 | 0,03 | 0,97 |
| | COMPRESOR AIRE COMPRIMIDO | | 2,20 | | | | | 1,00 | 2,20 | 63 | 230 | M | 0,86 | D | 11,12 | 1,00 | 11,12 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 5,38 | 9,15 | 2,34 | 3,28 |
| | CENTRAL GAS | | 0,50 | | | | | 1,00 | 0,50 | 2 | 230 | M | 0,90 | D | 2,42 | 1,00 | 2,42 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 0,06 | 3,83 | 0,03 | 0,97 |
| | ALUMBRADO CASETA GASES | | | | | | 0,08 | 1,00 | 0,08 | 67 | 230 | M | 0,90 | D | 0,39 | 1,00 | 0,39 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 0,33 | 4,10 | 0,14 | 1,08 |
| | ALUMBRADO PLATAFORMA CUBIERTA | | | | | | 0,08 | 1,00 | 0,08 | 55 | 230 | M | 0,90 | D | 0,39 | 1,00 | 0,39 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 0,27 | 4,04 | 0,12 | 1,06 |
| | TC PLATAFORMA CUBIERTA | | 2,00 | | | | | 1,00 | 2,00 | 55 | 230 | M | 0,90 | D | 9,66 | 1,00 | 9,66 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 6,83 | 10,60 | 2,97 | 3,91 |
| SAI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,00 | MESA-8 TC16-SAI1 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,01 | 7,77 | 1,74 | 2,68 |
| 0,8 | MESA-8 TC16-SAI2 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,01 | 7,77 | 1,74 | 2,68 |
| **38,4** | MESA-8 TC16-SAI3 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,01 | 7,77 | 1,74 | 2,68 |
| | MESA-8 TC16-SAI4 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,01 | 7,77 | 1,74 | 2,68 |
| | MESA-8 TC16-SAI5 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,01 | 7,77 | 1,74 | 2,68 |
| | MESA-8 TC25-SAI1 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,34 | 7,11 | 1,45 | 2,39 |
| | MESA-8 TC25-SAI2 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,34 | 7,11 | 1,45 | 2,39 |
| | MESA-8 TC25-SAI3 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,34 | 7,11 | 1,45 | 2,39 |
| | MESA-8 TC25-SAI4 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,34 | 7,11 | 1,45 | 2,39 |
| | MESA-8 TC25-SAI5 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,34 | 7,11 | 1,45 | 2,39 |
| | MESA-8 TC25-SAI6 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 43 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,34 | 7,11 | 1,45 | 2,39 |
| | MESA-10 TC16-SAI1 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 49 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,57 | 8,33 | 1,98 | 2,92 |
| | MESA-10 TC25-SAI1 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 49 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,80 | 7,57 | 1,65 | 2,59 |
| | MESA-11 TC16-SAI1 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 49 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 4,57 | 8,33 | 1,98 | 2,92 |
| | MESA-11 TC25-SAI1 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 49 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,80 | 7,57 | 1,65 | 2,59 |
| | MESA-13 TC16-SAI1 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 54 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 5,03 | 8,80 | 2,19 | 3,13 |
| | MESA-13 TC16-SAI2 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 54 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 5,03 | 8,80 | 2,19 | 3,13 |
| | MESA-13 TC16-SAI3 | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 54 | 230 | M | 0,90 | D | 14,49 | 1,00 | 14,49 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 32 | 0,75 | 24,00 | 5,03 | 8,80 | 2,19 | 3,13 |
| | MESA-13 TC25-SAI1 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 54 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,19 | 7,96 | 1,82 | 2,76 |
| | MESA-13 TC25-SAI2 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 54 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,19 | 7,96 | 1,82 | 2,76 |
| | MESA-13 TC25-SAI3 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 54 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 4,19 | 7,96 | 1,82 | 2,76 |
| | BANCO ENSAYOS-4 TC25-SAI1 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 40 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,11 | 6,87 | 1,35 | 2,29 |
| | BANCO ENSAYOS-4 TC25-SAI2 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 40 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,11 | 6,87 | 1,35 | 2,29 |
| | BANCO ENSAYOS-5 TC25-SAI1 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 44 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,42 | 7,18 | 1,49 | 2,43 |
| | BANCO ENSAYOS-5 TC25-SAI2 | | 4,00 | | | | | 0,50 | 2,00 | 44 | 230 | M | 0,90 | D | 19,32 | 1,00 | 19,32 | E | CU | XLPE | 1 | 4 | 4 | 4 | 44 | 0,75 | 33,00 | 3,42 | 7,18 | 1,49 | 2,43 |
| | BANCO ENSAYOS-4 TC16T | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 40 | 400 | T | 0,90 | D | 4,81 | 1,00 | 4,81 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 28 | 0,75 | 21,00 | 1,07 | 4,84 | 0,27 | 1,21 |
| | BANCO ENSAYOS-5 TC16T | | 3,00 | | | | | 0,50 | 1,50 | 44 | 400 | T | 0,90 | D | 4,81 | 1,00 | 4,81 | E | CU | XLPE | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 28 | 0,75 | 21,00 | 1,18 | 4,95 | 0,29 | 1,23 |

## 2. CÁLCULO ALUMBRADO:

**Fecha** 13/05/2022

DIALux



# nuevo laboratorio

Created with DIALux

DIALux

## Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

# Contenido

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Descripción 5
Lista de luminarias 6

## Fichas de producto

Philips - RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC (1x LED43S/840/-) 7

Terreno 1
## Edificación 1

Lista de luminarias 8

Terreno 1 - Edificación 1
## Planta (nivel) 1

Lista de locales / Escena de luz 1 9
Lista de luminarias 11
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 12

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
## Área 1

Resumen / Escena de luz 1 14
Plano de situación de luminarias 16
Lista de luminarias 18
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 19
Plano útil (Área 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 21

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
## Área 2

Resumen / Escena de luz 1 22
Plano de situación de luminarias 24
Lista de luminarias 26
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 27
Plano útil (Área 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 29

# Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

## Local 2

Resumen / Escena de luz 1 ..... 30
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 32
Plano útil (Local 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 34

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

## Local 3

Resumen / Escena de luz 1 ..... 35
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 37
Plano útil (Local 3) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 39

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

## Local 4

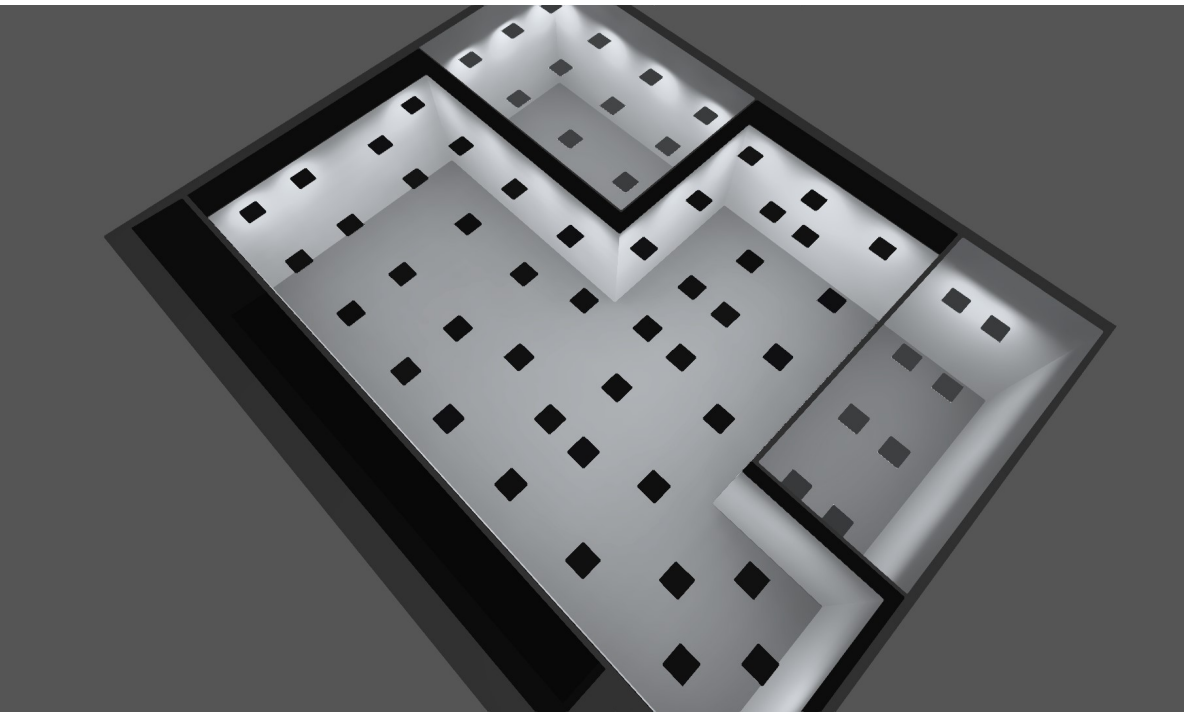
Resumen / Escena de luz 1 ..... 40
Plano de situación de luminarias ..... 42
Lista de luminarias ..... 46
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 47
Plano útil (Local 4) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 49

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

## Local 5

Resumen / Escena de luz 1 ..... 50
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 ..... 52
Plano útil (Local 5) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular ..... 54

Glosario ..... 55



## Descripción

DIALux

## Lista de luminarias

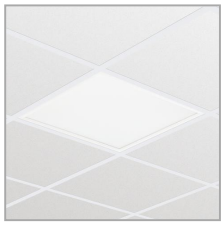
| $\Phi_{total}$ | $P_{total}$ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|
| 275200 lm | 2208.0 W | 124.6 lm/W |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

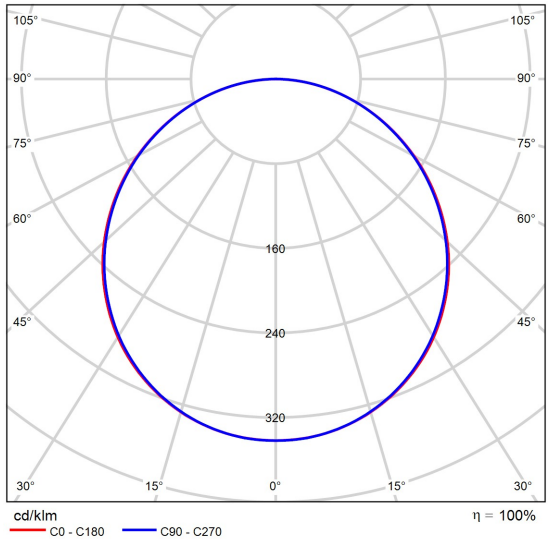
DIALux

# Ficha de producto

Philips - RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC



| | |
|---|---|
| P | 34.5 W |
| $\Phi_{Lámpara}$ | 4300 lm |
| $\Phi_{Luminaria}$ | 4300 lm |
| η | 100.00 % |
| Rendimiento lumínico | 124.6 lm/W |
| CCT | 3000 K |
| CRI | 100 |




CDL polar

CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 17.8 | 19.2 | 18.1 | 19.4 | 19.7 | 17.7 | 19.1 | 18.0 | 19.4 | 19.6 |
| | 3H | 19.4 | 20.7 | 19.8 | 21.0 | 21.3 | 19.4 | 20.7 | 19.7 | 20.9 | 21.2 |
| | 4H | 20.2 | 21.3 | 20.5 | 21.6 | 21.9 | 20.1 | 21.3 | 20.5 | 21.6 | 21.9 |
| | 6H | 20.7 | 21.8 | 21.1 | 22.1 | 22.5 | 20.7 | 21.8 | 21.0 | 22.1 | 22.4 |
| | 8H | 20.9 | 22.0 | 21.3 | 22.3 | 22.6 | 20.9 | 22.0 | 21.3 | 22.3 | 22.6 |
| | 12H | 21.1 | 22.1 | 21.4 | 22.4 | 22.8 | 21.0 | 22.1 | 21.4 | 22.4 | 22.7 |
| 4H | 2H | 18.5 | 19.7 | 18.8 | 20.0 | 20.3 | 18.5 | 19.6 | 18.8 | 19.9 | 20.2 |
| | 3H | 20.4 | 21.4 | 20.7 | 21.7 | 22.0 | 20.3 | 21.3 | 20.7 | 21.7 | 22.0 |
| | 4H | 21.2 | 22.1 | 21.6 | 22.5 | 22.8 | 21.2 | 22.1 | 21.6 | 22.4 | 22.8 |
| | 6H | 21.9 | 22.7 | 22.3 | 23.1 | 23.5 | 21.9 | 22.7 | 22.3 | 23.1 | 23.5 |
| | 8H | 22.2 | 22.9 | 22.6 | 23.3 | 23.7 | 22.1 | 22.9 | 22.6 | 23.3 | 23.7 |
| | 12H | 22.4 | 23.0 | 22.8 | 23.5 | 23.9 | 22.3 | 23.0 | 22.8 | 23.4 | 23.9 |
| 8H | 4H | 21.5 | 22.3 | 22.0 | 22.7 | 23.1 | 21.5 | 22.3 | 21.9 | 22.7 | 23.1 |
| | 6H | 22.4 | 23.0 | 22.9 | 23.5 | 23.9 | 22.4 | 23.0 | 22.9 | 23.4 | 23.9 |
| | 8H | 22.8 | 23.3 | 23.2 | 23.8 | 24.2 | 22.8 | 23.3 | 23.2 | 23.8 | 24.2 |
| | 12H | 23.1 | 23.5 | 23.5 | 24.0 | 24.5 | 23.0 | 23.5 | 23.5 | 24.0 | 24.5 |
| 12H | 4H | 21.6 | 22.3 | 22.0 | 22.7 | 23.1 | 21.5 | 22.2 | 22.0 | 22.6 | 23.1 |
| | 6H | 22.5 | 23.0 | 23.0 | 23.5 | 24.0 | 22.5 | 23.0 | 23.0 | 23.5 | 24.0 |
| | 8H | 22.9 | 23.4 | 23.4 | 23.8 | 24.3 | 22.9 | 23.4 | 23.4 | 23.8 | 24.3 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias | | | | | | | | | | | |
| S = 1.0H | | +0.1 / -0.1 | | | | | +0.1 / -0.1 | | | | |
| S = 1.5H | | +0.2 / -0.3 | | | | | +0.2 / -0.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.3 / -0.6 | | | | | +0.3 / -0.6 | | | | |
| Tabla estándar | | BK07 | | | | | BK07 | | | | |
| Sumando de corrección | | 5.9 | | | | | 5.9 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

DIALux

Edificación 1

## Lista de luminarias

| $\Phi_{total}$ | $P_{total}$ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|
| 275200 lm | 2208.0 W | 124.6 lm/W |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Lista de locales

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

# Lista de locales

## Área 1

| $P_{total}$ | $A_{Local}$ | Potencia específica de conexión | $\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$ |
|---|---|---|---|
| 414.0 W | 42.82 m² | 9.67 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Local) | 516 lx |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm |

## Área 2

| $P_{total}$ | $A_{Local}$ | Potencia específica de conexión | $\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$ |
|---|---|---|---|
| 276.0 W | 17.31 m² | 15.95 W/m² = 3.31 W/m²/100 lx (Local) | 481 lx |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm |

## Local 4

| $P_{total}$ | $A_{Local}$ | Potencia específica de conexión | $\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$ |
|---|---|---|---|
| 1518.0 W | 190.53 m² | 7.97 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Local) | 636 lx |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 44 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm |

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

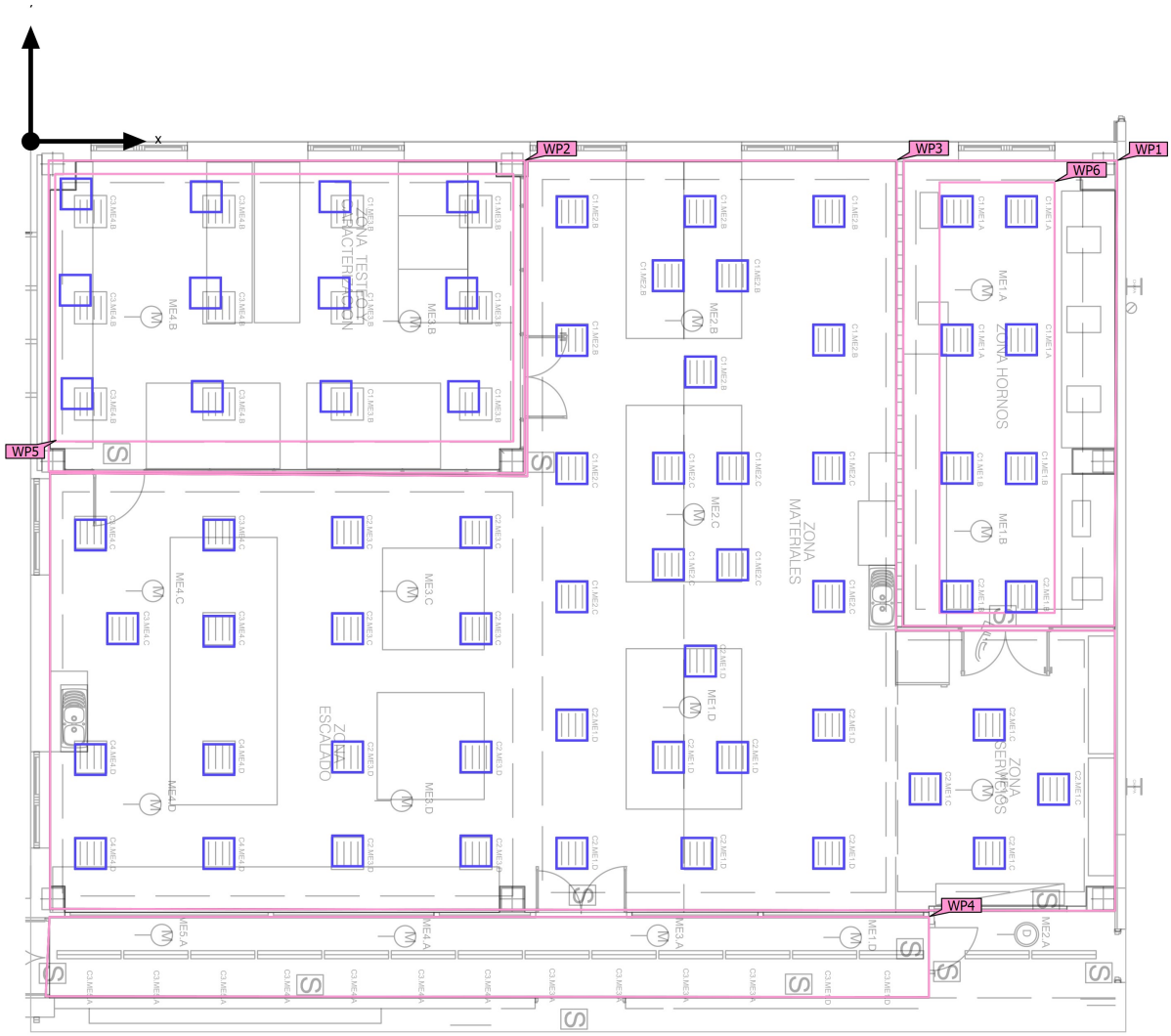
## Lista de luminarias

| $\Phi_{total}$ | $P_{total}$ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|
| 275200 lm | 2208.0 W | 124.6 lm/W |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

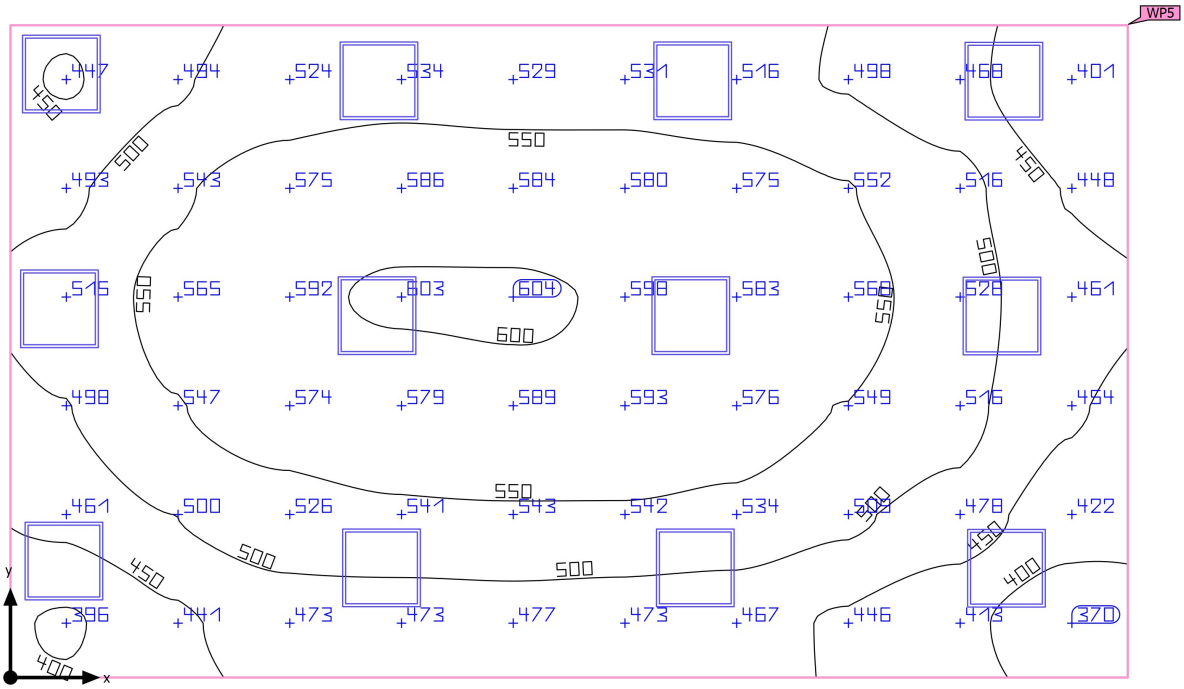
# Objetos de cálculo

## Planos útiles

| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 2)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 432 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✗ | 265 lx | 525 lx | 0.61 | 0.50 | WP1 |
| Plano útil (Local 3)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 494 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✗ | 298 lx | 602 lx | 0.60 | 0.50 | WP2 |
| Plano útil (Local 4)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 636 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✓ | 316 lx | 881 lx | 0.50 | 0.36 | WP3 |
| Plano útil (Local 5)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 0.00 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✗ | 0.00 lx | 0.00 lx | - | - | WP4 |
| Plano útil (Área 1)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 516 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✓ | 370 lx | 604 lx | 0.72 | 0.61 | WP5 |
| Plano útil (Área 2)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 481 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✗ | 383 lx | 528 lx | 0.80 | 0.73 | WP6 |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1 (Escena de luz 1)

## Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1 (Escena de luz 1)

# Resumen

## Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | $\bar{E}_{perpendicular}$ | 516 lx | ≥ 500 lx | ✓ | WP5 |
| | $g_1$ | 0.72 | - | - | WP5 |
| Valores de consumo | Consumo | 1150 kWh/a | máx. 1500 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 9.67 W/m² | - | - | |
| | | 1.87 W/m²/100 lx | - | - | |

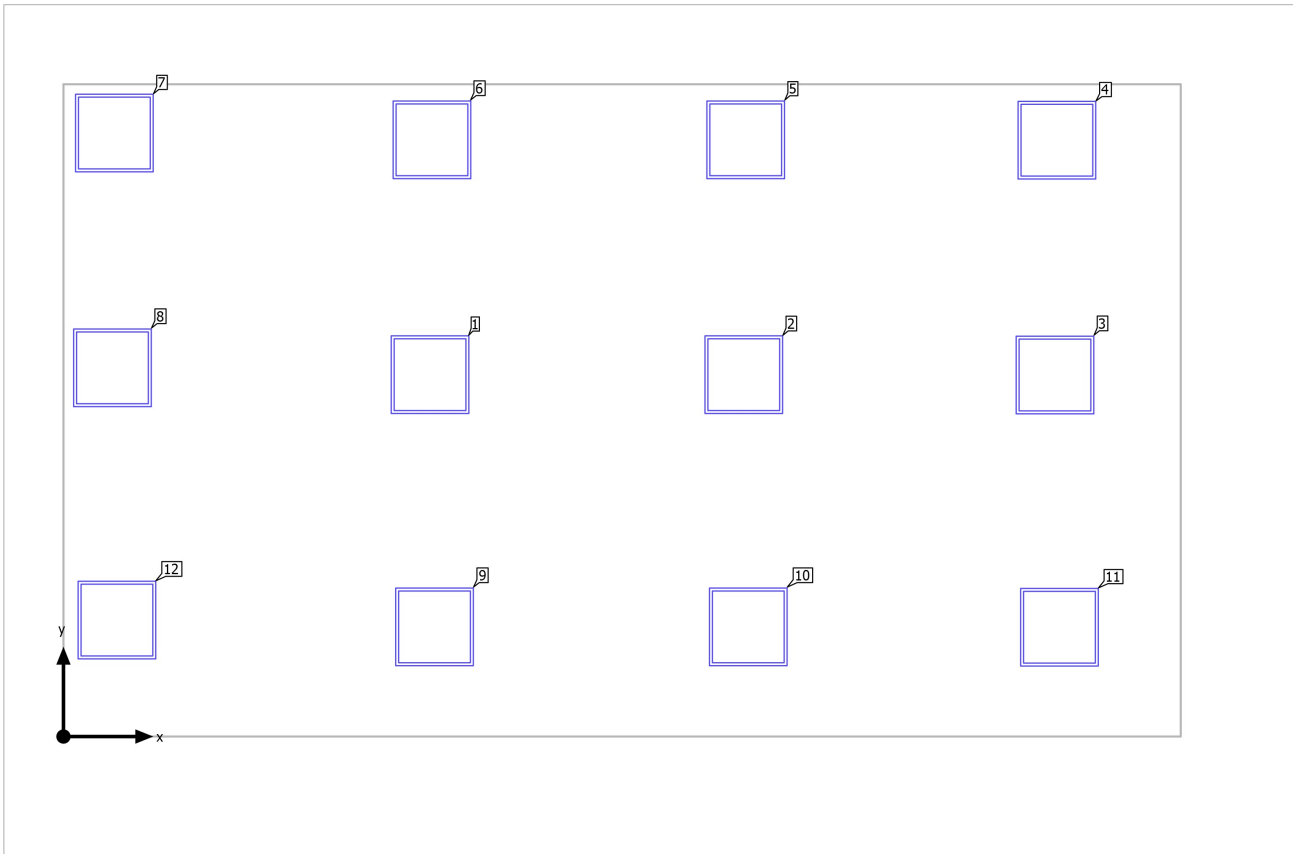
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

## Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1

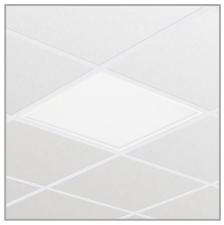
## Plano de situación de luminarias

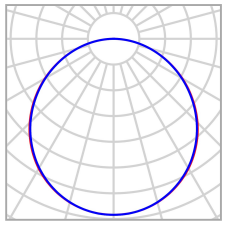


DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1

## Plano de situación de luminarias





| | | | |
|---|---|---|---|
| Fabricante | Philips | P | 34.5 W |
| Nombre del artículo | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | $\Phi_{Luminaria}$ | 4300 lm |
| Lámpara | 1x LED43S/840/- | | |

### Luminarias individuales

| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---|---|---|---|
| 2.810 m | 2.774 m | 4.000 m | 1 |
| 5.215 m | 2.774 m | 4.000 m | 2 |
| 7.600 m | 2.771 m | 4.000 m | 3 |
| 7.615 m | 4.571 m | 4.000 m | 4 |
| 5.230 m | 4.574 m | 4.000 m | 5 |
| 2.825 m | 4.574 m | 4.000 m | 6 |
| 0.390 m | 4.626 m | 4.000 m | 7 |
| 0.375 m | 2.826 m | 4.000 m | 8 |
| 2.844 m | 0.841 m | 4.000 m | 9 |
| 5.249 m | 0.841 m | 4.000 m | 10 |
| 7.634 m | 0.838 m | 4.000 m | 11 |
| 0.410 m | 0.893 m | 4.000 m | 12 |

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1

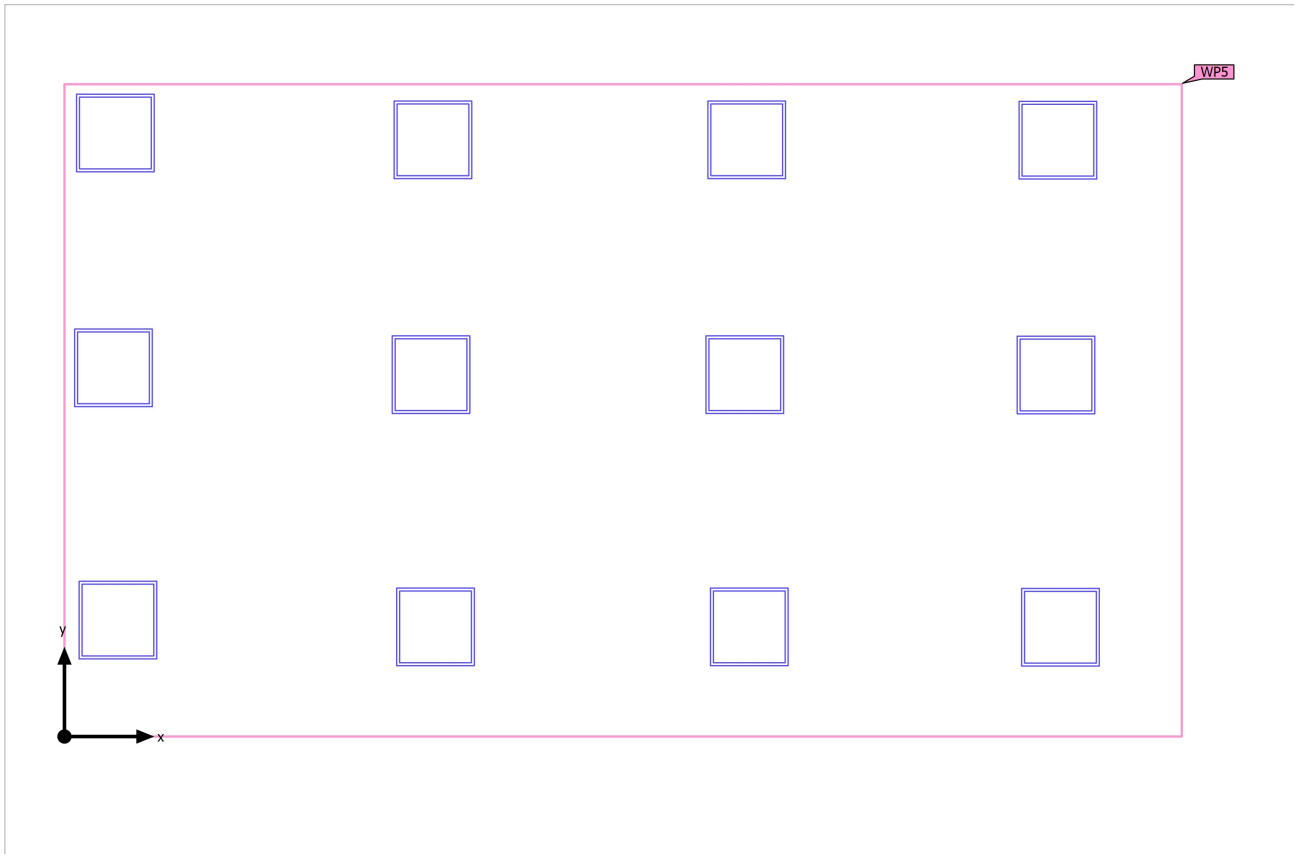
## Lista de luminarias

| $\Phi_{total}$ | $P_{total}$ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|
| 51600 lm | 414.0 W | 124.6 lm/W |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1 (Escena de luz 1)

# Objetos de cálculo

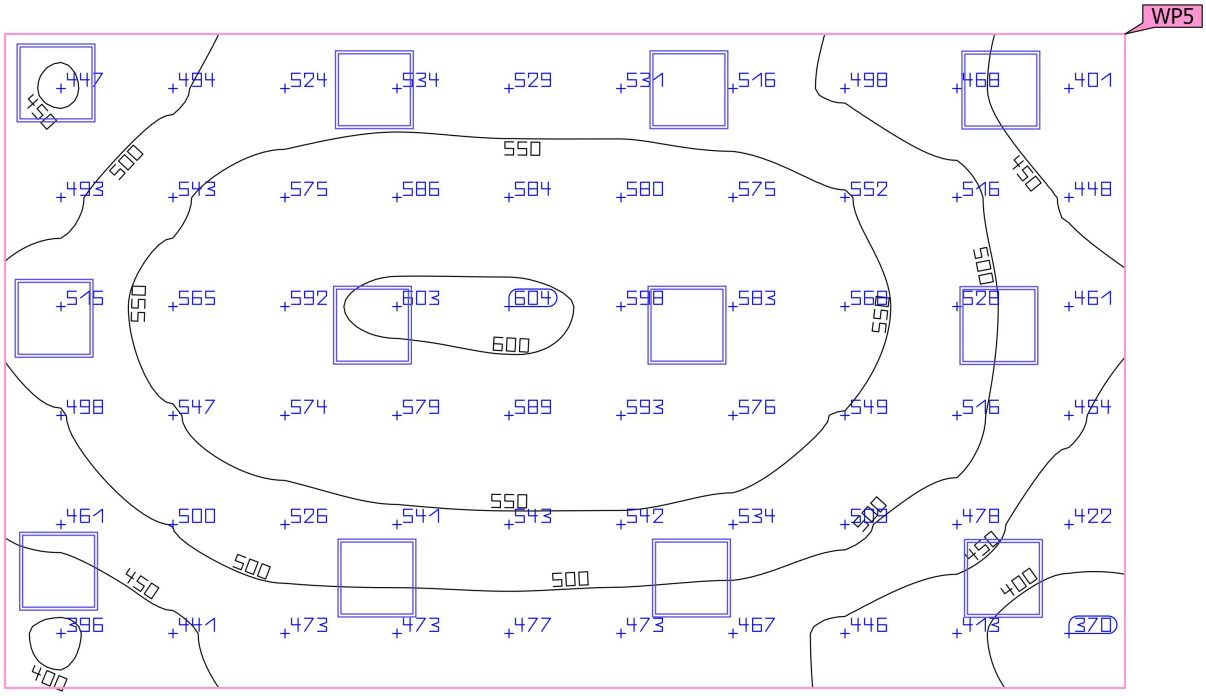
## Planos útiles

| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Área 1)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 516 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✓ | 370 lx | 604 lx | 0.72 | 0.61 | WP5 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 1 (Escena de luz 1)

## Plano útil (Área 1)

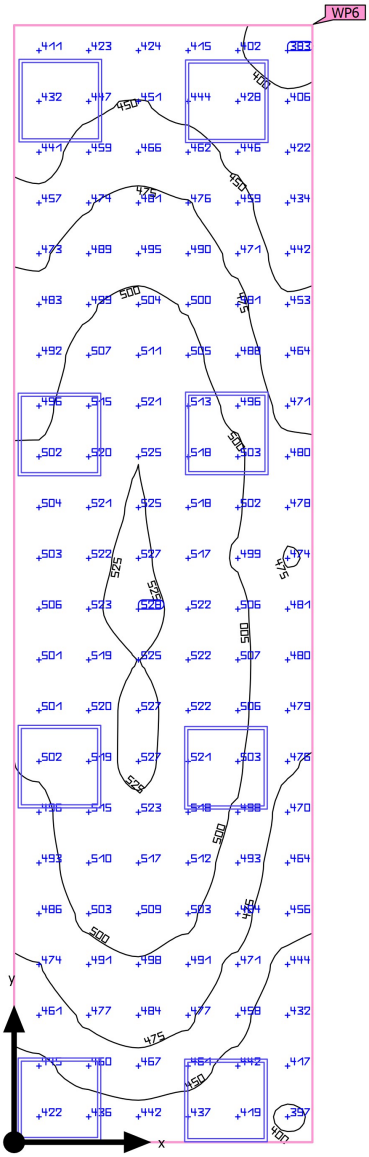



| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Área 1)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 516 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✓ | 370 lx | 604 lx | 0.72 | 0.61 | WP5 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 2 (Escena de luz 1)

## Resumen




Base: 17.31 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 0.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 2 (Escena de luz 1)

# Resumen

## Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | $\bar{E}_{perpendicular}$ | 481 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP6 |
| | $g_1$ | 0.80 | - | - | WP6 |
| Valores de consumo | Consumo | 760 kWh/a | máx. 650 kWh/a | ✗ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 15.95 W/m² | - | - | |
| | | 3.31 W/m²/100 lx | - | - | |

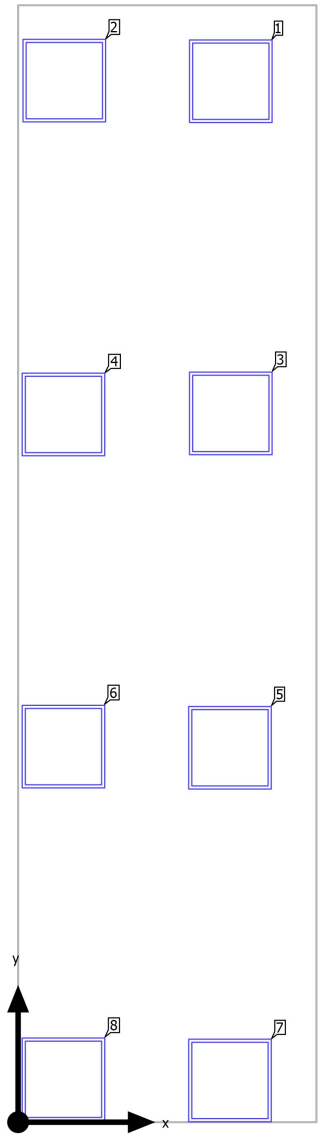
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

## Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

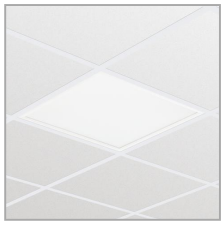
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 2

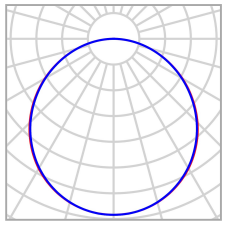
## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 2

## Plano de situación de luminarias





| | | | |
|---|---|---|---|
| Fabricante | Philips | P | 34.5 W |
| Nombre del artículo | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | $\Phi_{Luminaria}$ | 4300 lm |
| Lámpara | 1x LED43S/840/- | | |

### Luminarias individuales

| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---|---|---|---|
| 1.533 m | 7.502 m | 4.000 m | 1 |
| 0.333 m | 7.507 m | 4.000 m | 2 |
| 1.533 m | 5.108 m | 4.000 m | 3 |
| 0.327 m | 5.101 m | 4.000 m | 4 |
| 1.527 m | 2.699 m | 4.000 m | 5 |
| 0.327 m | 2.707 m | 4.000 m | 6 |
| 1.527 m | 0.301 m | 4.000 m | 7 |
| 0.327 m | 0.309 m | 4.000 m | 8 |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 2

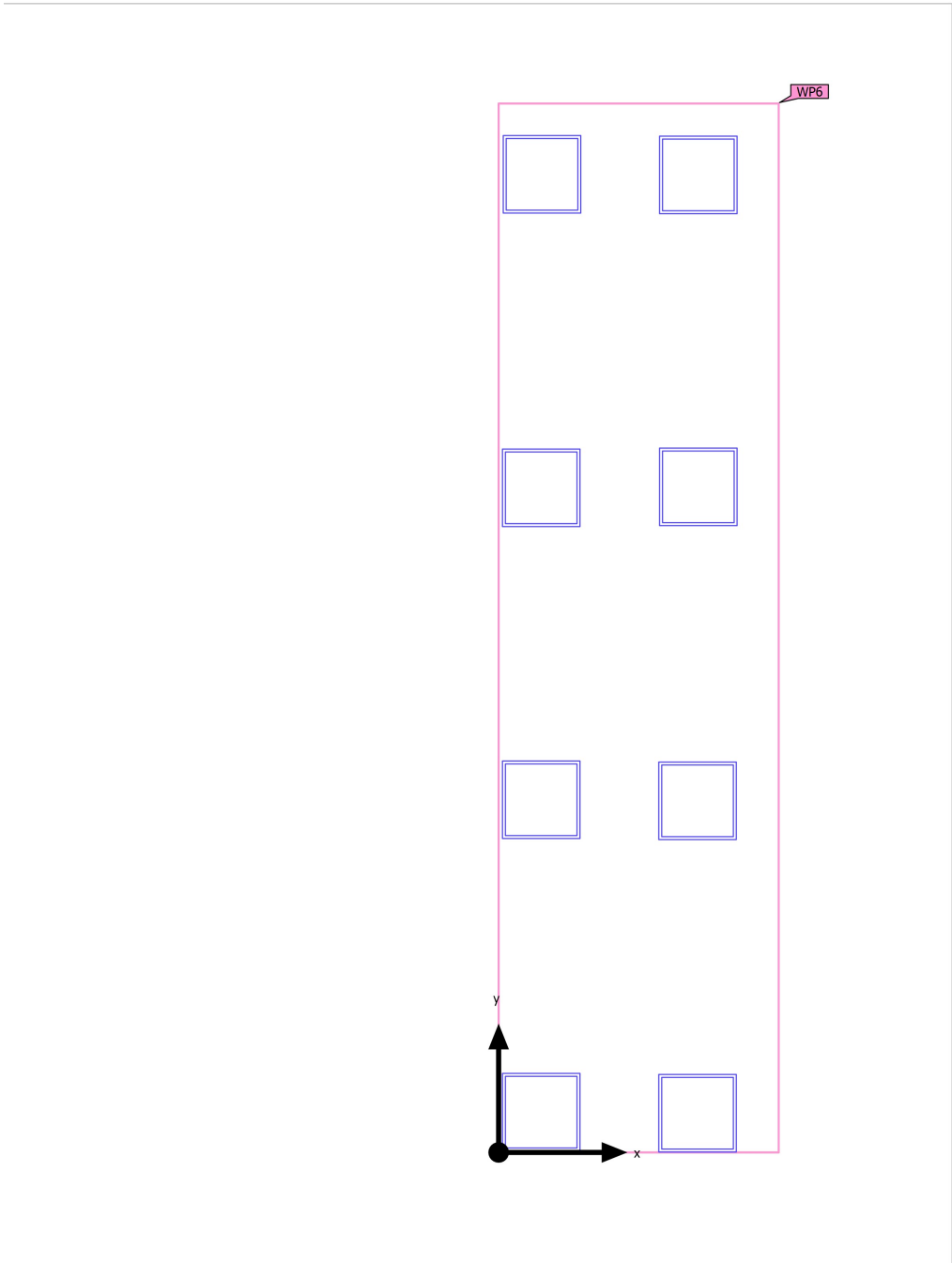
## Lista de luminarias

| $\Phi_{total}$ | $P_{total}$ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|
| 34400 lm | 276.0 W | 124.6 lm/W |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 2 (Escena de luz 1)

# Objetos de cálculo

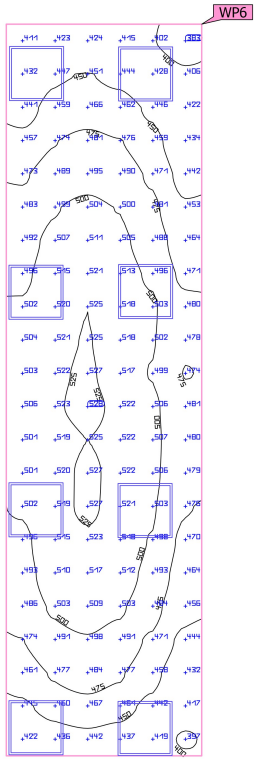
## Planos útiles

| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Área 2)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 481 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✕ | 383 lx | 528 lx | 0.80 | 0.73 | WP6 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Área 2 (Escena de luz 1)

## Plano útil (Área 2)

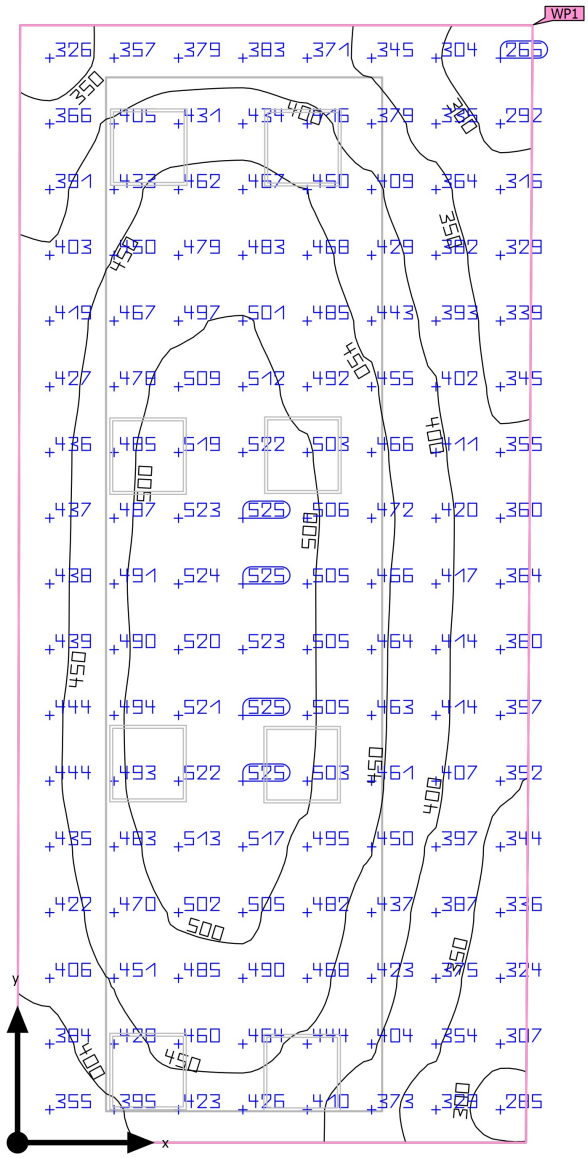



| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Área 2)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 481 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✕ | 383 lx | 528 lx | 0.80 | 0.73 | WP6 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 2 (Escena de luz 1)

## Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 2 (Escena de luz 1)

# Resumen

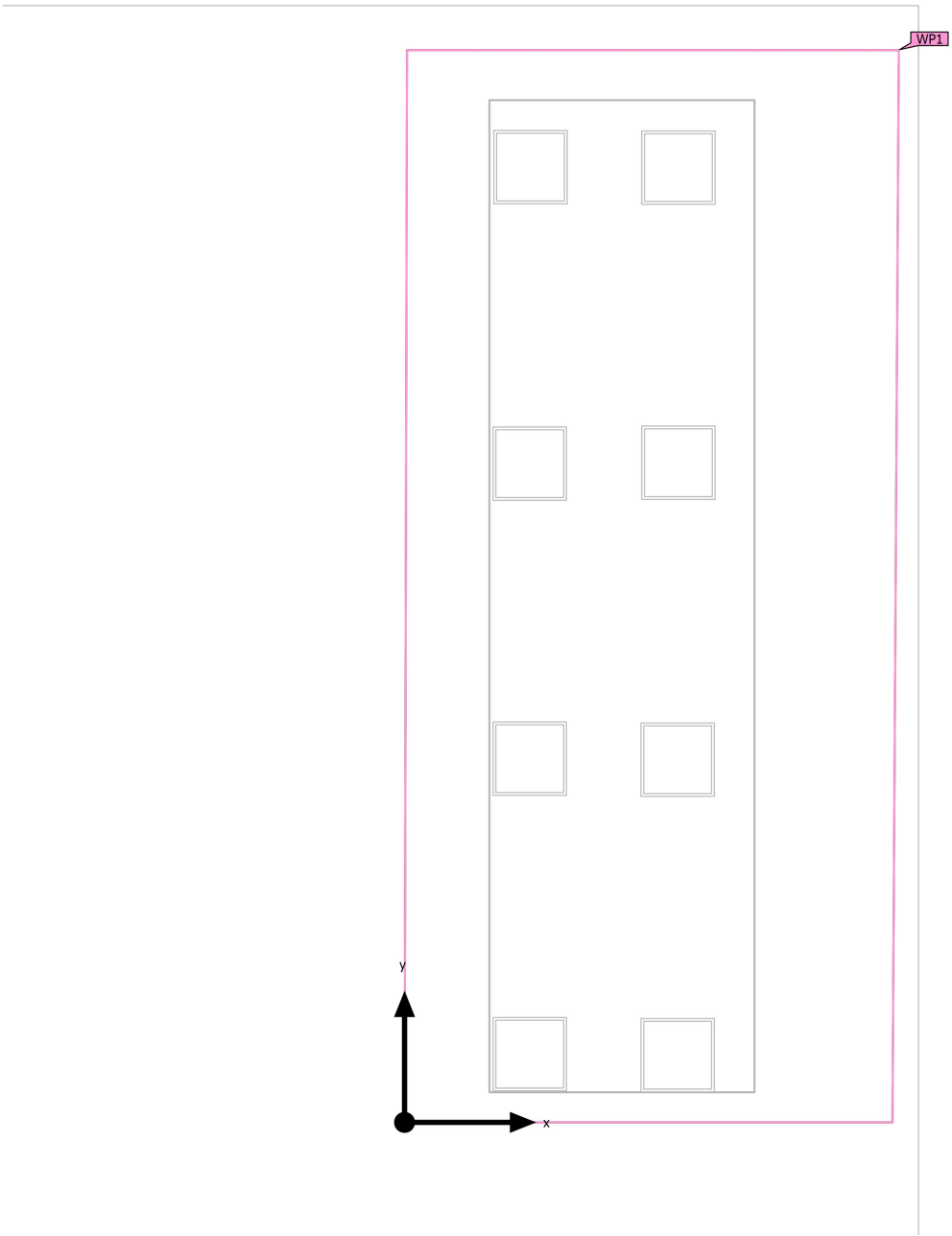
## Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | $\bar{E}_{perpendicular}$ | 432 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP1 |
| | $g_1$ | 0.61 | - | - | WP1 |
| Valores de consumo | Consumo | 0 kWh/a | máx. 650 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 0.00 W/m² | - | - | |
| | | 0.00 W/m²/100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 2 (Escena de luz 1)

# Objetos de cálculo

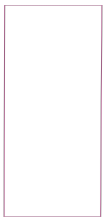
## Planos útiles

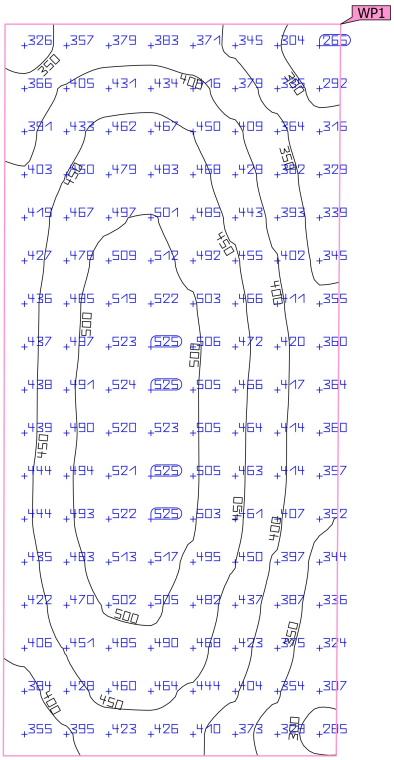
| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 2)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 432 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✕ | 265 lx | 525 lx | 0.61 | 0.50 | WP1 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 2 (Escena de luz 1)

## Plano útil (Local 2)



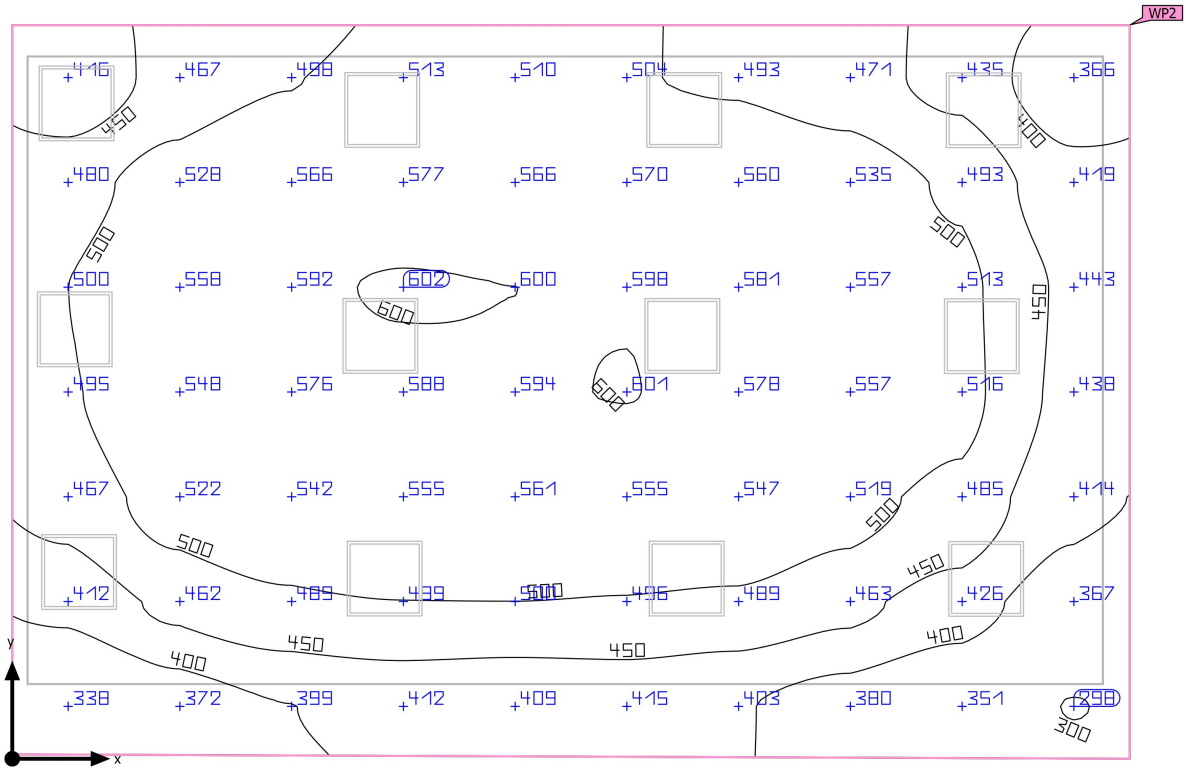



| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 2)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 432 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✕ | 265 lx | 525 lx | 0.61 | 0.50 | WP1 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 3 (Escena de luz 1)

## Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 3 (Escena de luz 1)

# Resumen

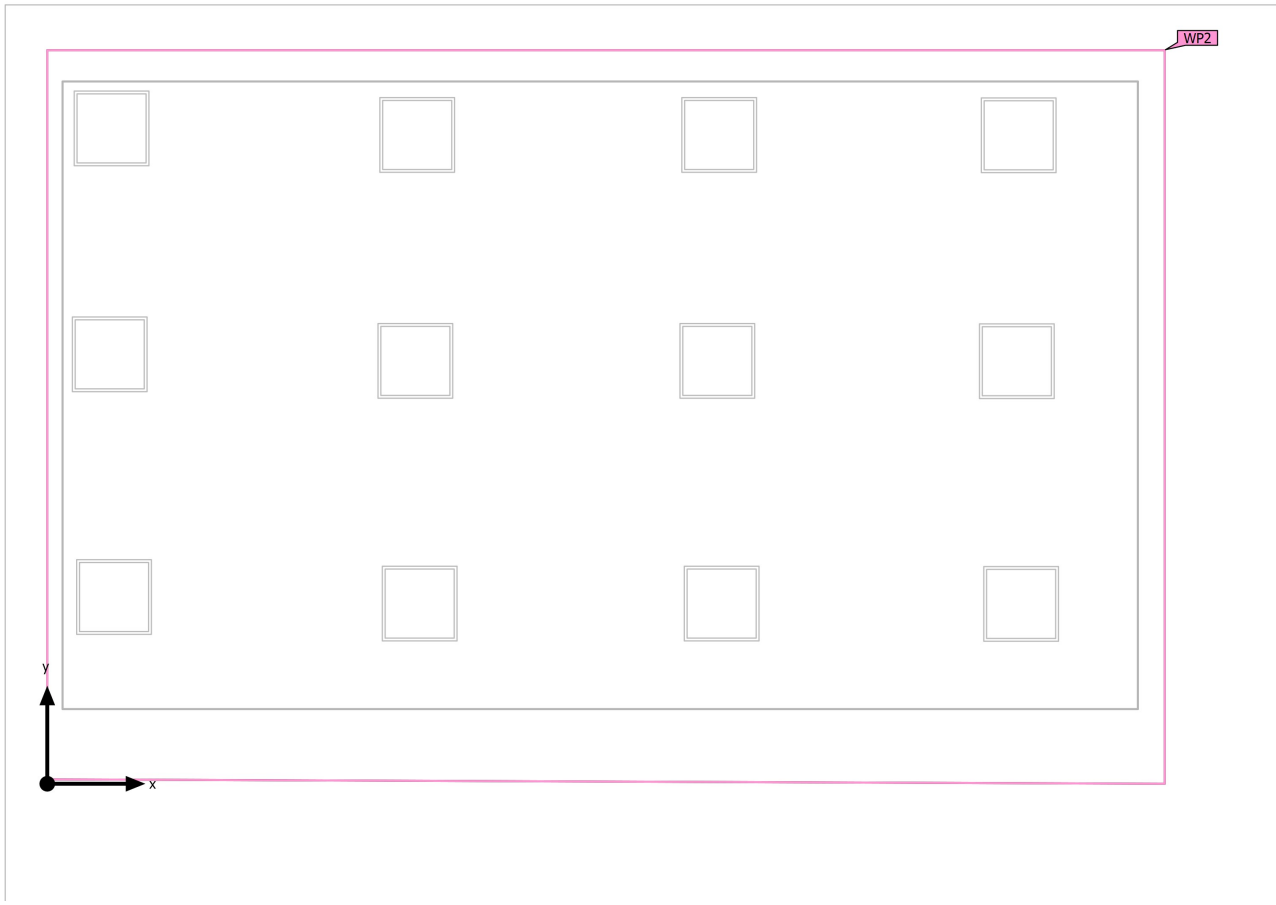
## Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | $\bar{E}_{perpendicular}$ | 494 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP2 |
| | $g_1$ | 0.60 | - | - | WP2 |
| Valores de consumo | Consumo | 0 kWh/a | máx. 1500 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 0.00 W/m² | - | - | |
| | | 0.00 W/m²/100 lx | - | - | |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 3 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 3 (Escena de luz 1)

# Objetos de cálculo

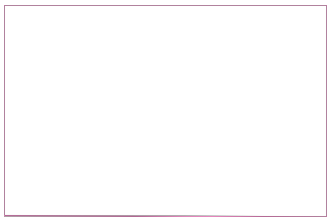
## Planos útiles

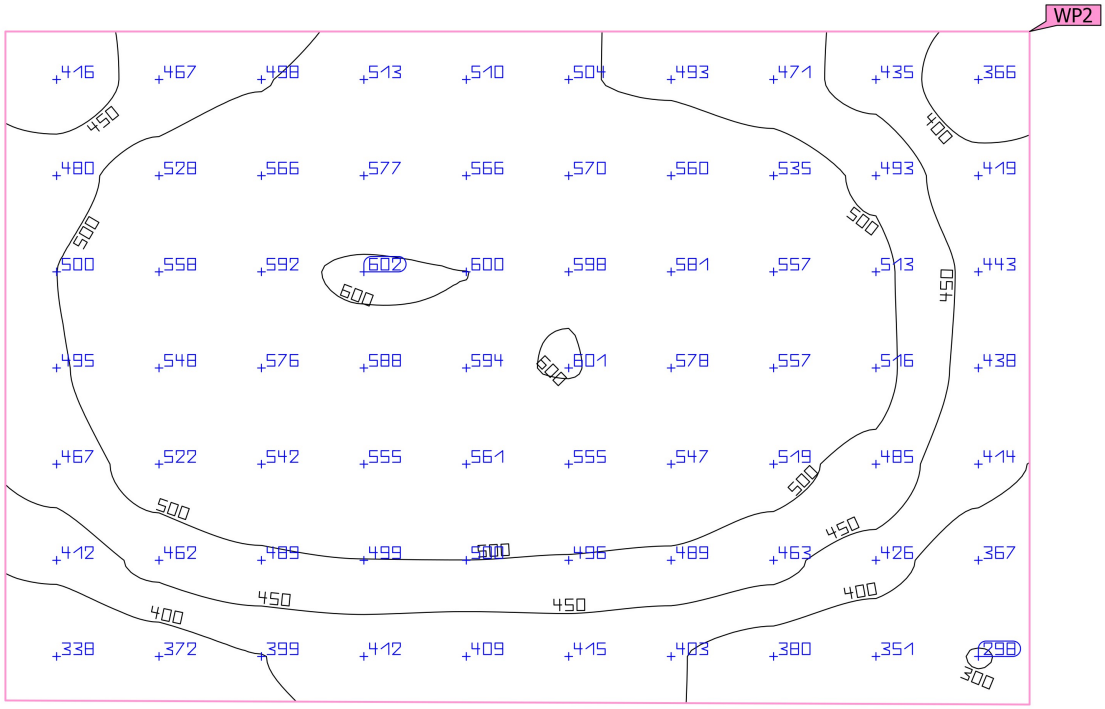
| Propiedades | $\bar{E}$ (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 3)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 494 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✕ | 298 lx | 602 lx | 0.60 | 0.50 | WP2 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 3 (Escena de luz 1)

## Plano útil (Local 3)



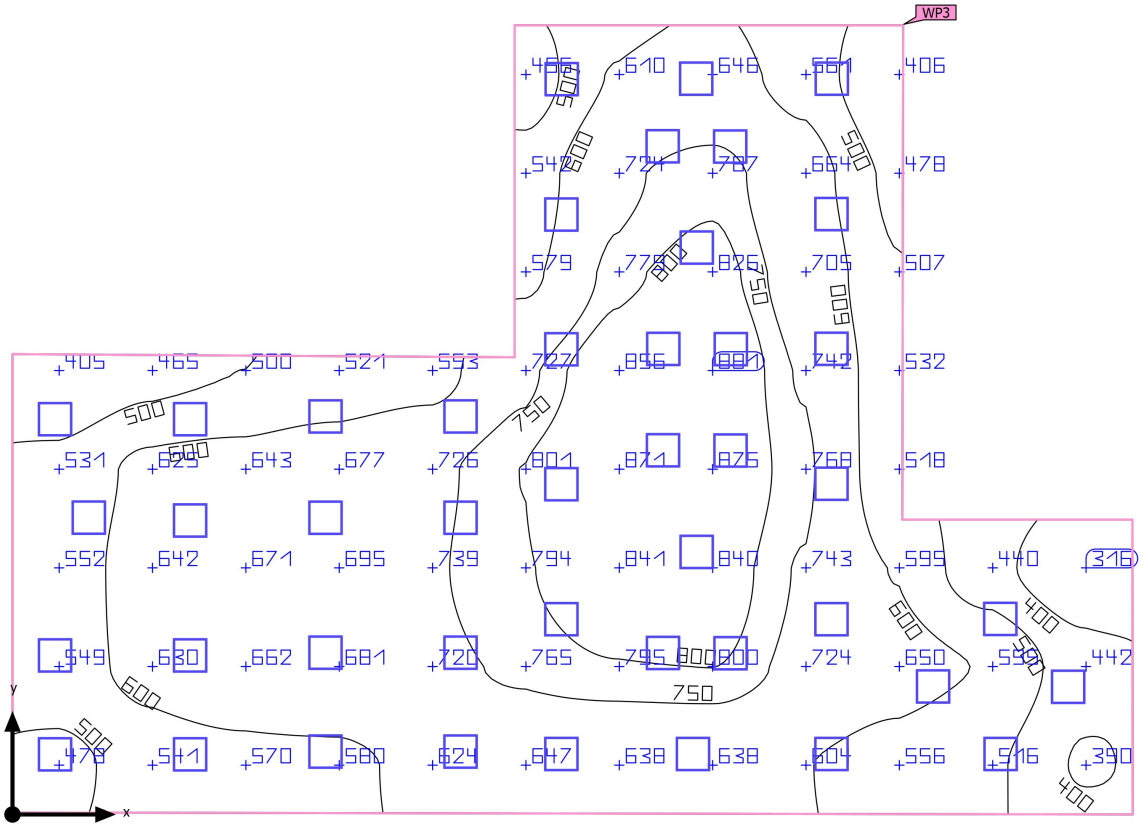



| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 3)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 494 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✕ | 298 lx | 602 lx | 0.60 | 0.50 | WP2 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4 (Escena de luz 1)

## Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4 (Escena de luz 1)

# Resumen

## Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | $\bar{E}_{perpendicular}$ | 636 lx | ≥ 500 lx | ✓ | WP3 |
| | $g_1$ | 0.50 | - | - | WP3 |
| Valores de consumo | Consumo | 4150 kWh/a | máx. 6700 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 7.97 W/m² | - | - | |
| | | 1.25 W/m²/100 lx | - | - | |

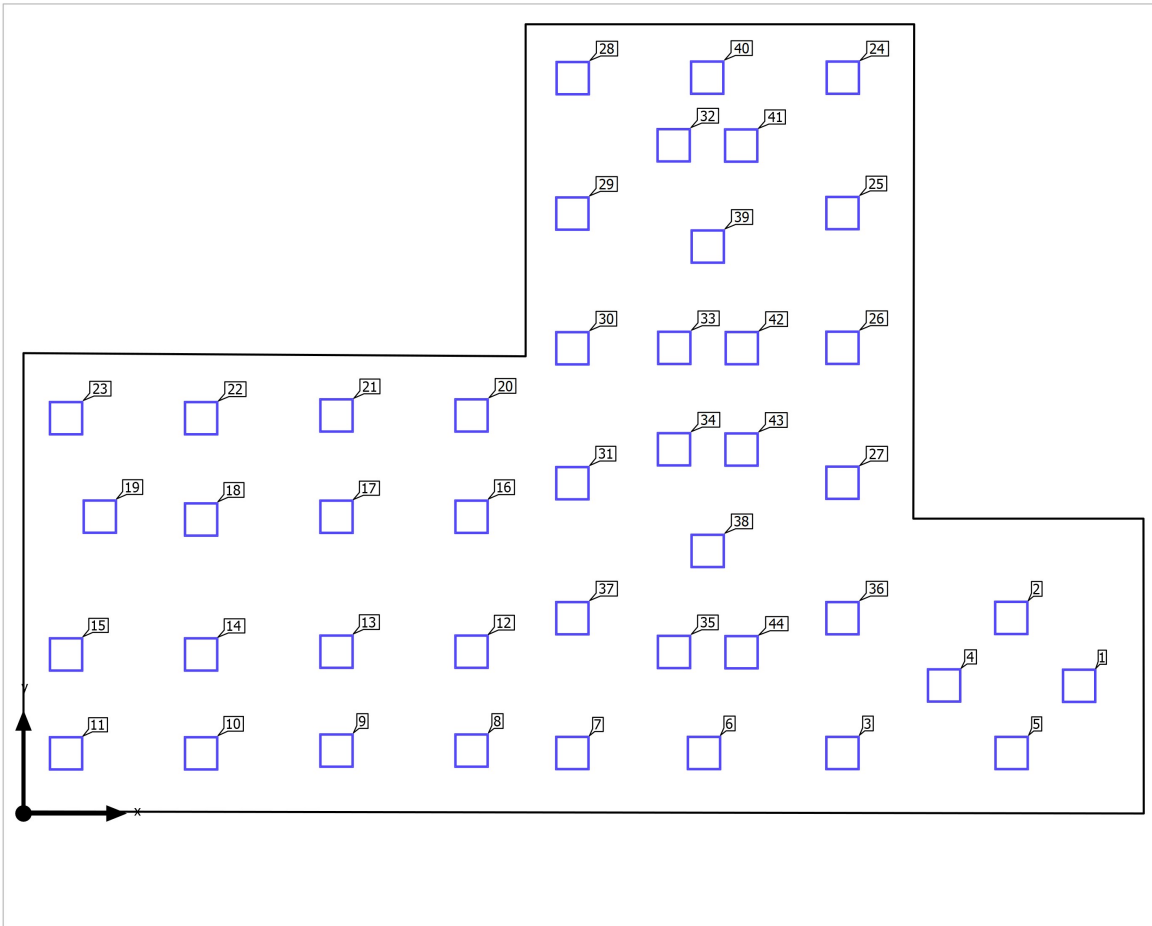
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

## Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4

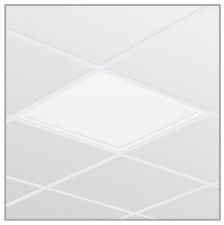
## Plano de situación de luminarias

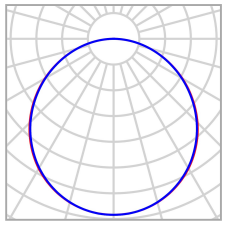


DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4

## Plano de situación de luminarias





| | | | |
|---|---|---|---|
| Fabricante | Philips | P | 34.5 W |
| Nombre del artículo | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | $\Phi_{Luminaria}$ | 4300 lm |
| Lámpara | 1x LED43S/840/- | | |

### Luminarias individuales

| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---|---|---|---|
| 18.761 m | 2.269 m | 4.000 m | 1 |
| 17.555 m | 3.475 m | 4.000 m | 2 |
| 14.555 m | 1.075 m | 4.000 m | 3 |
| 16.361 m | 2.275 m | 4.000 m | 4 |
| 17.561 m | 1.075 m | 4.000 m | 5 |
| 12.094 m | 1.075 m | 4.000 m | 6 |
| 9.755 m | 1.075 m | 4.000 m | 7 |
| 7.963 m | 1.118 m | 4.000 m | 8 |
| 5.563 m | 1.118 m | 4.000 m | 9 |
| 3.156 m | 1.069 m | 4.000 m | 10 |
| 0.756 m | 1.069 m | 4.000 m | 11 |
| 7.963 m | 2.875 m | 4.000 m | 12 |
| 5.563 m | 2.875 m | 4.000 m | 13 |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4

## Plano de situación de luminarias

| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---|---|---|---|
| 3.156 m | 2.826 m | 4.000 m | 14 |
| 0.756 m | 2.826 m | 4.000 m | 15 |
| 7.963 m | 5.273 m | 4.000 m | 16 |
| 5.563 m | 5.273 m | 4.000 m | 17 |
| 3.156 m | 5.224 m | 4.000 m | 18 |
| 1.356 m | 5.275 m | 4.000 m | 19 |
| 7.963 m | 7.073 m | 4.000 m | 20 |
| 5.563 m | 7.073 m | 4.000 m | 21 |
| 3.156 m | 7.024 m | 4.000 m | 22 |
| 0.756 m | 7.024 m | 4.000 m | 23 |
| 14.561 m | 13.075 m | 4.000 m | 24 |
| 14.555 m | 10.669 m | 4.000 m | 25 |
| 14.555 m | 8.275 m | 4.000 m | 26 |
| 14.555 m | 5.877 m | 4.000 m | 27 |
| 9.761 m | 13.067 m | 4.000 m | 28 |
| 9.755 m | 10.660 m | 4.000 m | 29 |
| 9.755 m | 8.267 m | 4.000 m | 30 |
| 9.755 m | 5.869 m | 4.000 m | 31 |
| 11.555 m | 11.873 m | 4.000 m | 32 |
| 11.566 m | 8.273 m | 4.000 m | 33 |
| 11.561 m | 6.471 m | 4.000 m | 34 |
| 11.561 m | 2.870 m | 4.000 m | 35 |
| 14.555 m | 3.470 m | 4.000 m | 36 |
| 9.755 m | 3.470 m | 4.000 m | 37 |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4

## Plano de situación de luminarias

| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---|---|---|---|
| 12.159 m | 4.665 m | 4.000 m | 38 |
| 12.161 m | 10.074 m | 4.000 m | 39 |
| 12.151 m | 13.075 m | 4.000 m | 40 |
| 12.755 m | 11.869 m | 4.000 m | 41 |
| 12.766 m | 8.269 m | 4.000 m | 42 |
| 12.761 m | 6.467 m | 4.000 m | 43 |
| 12.761 m | 2.865 m | 4.000 m | 44 |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4

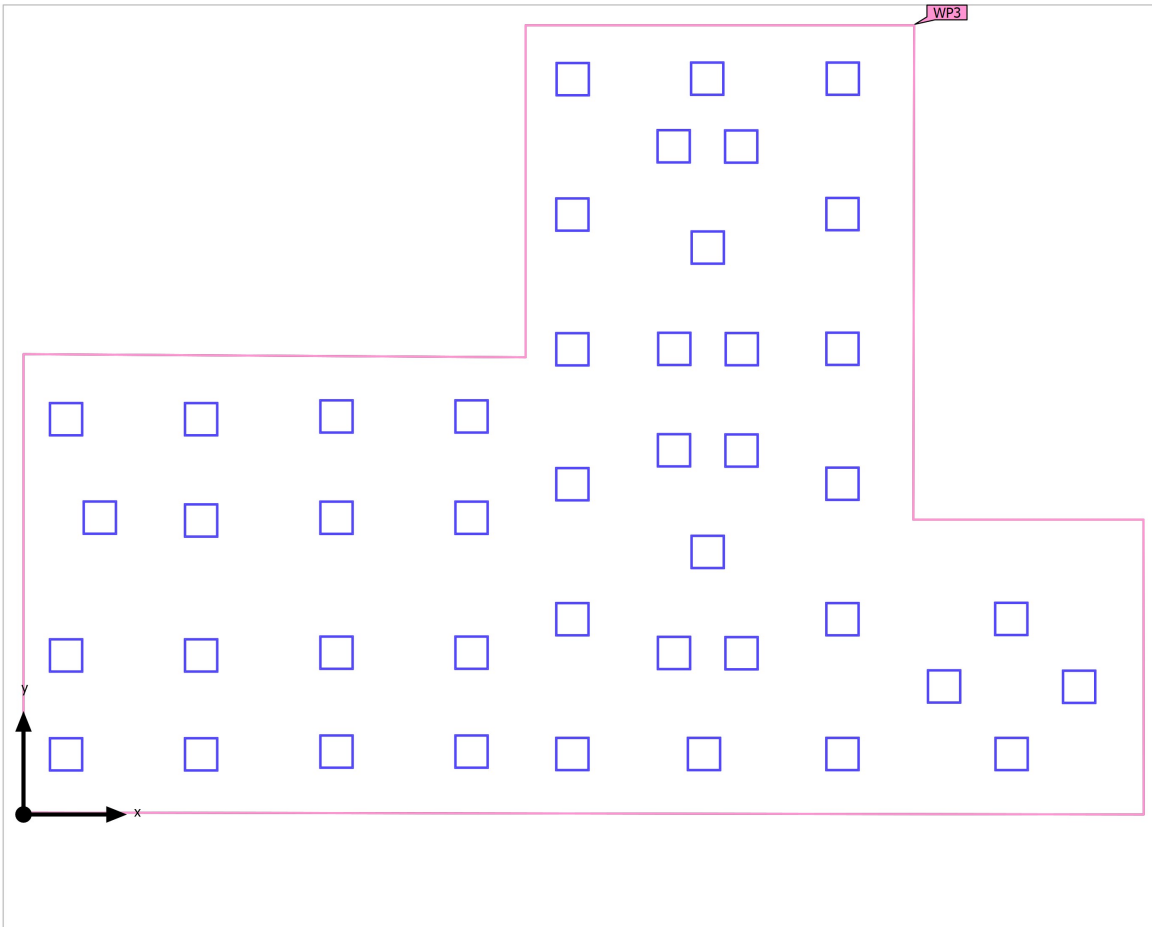
## Lista de luminarias

| $\Phi_{total}$ | $P_{total}$ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|
| 189200 lm | 1518.0 W | 124.6 lm/W |

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | Philips | | RC132V W60L60 PSU 1 xLED43S/840 NOC | 34.5 W | 4300 lm | 124.6 lm/W |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4 (Escena de luz 1)

# Objetos de cálculo

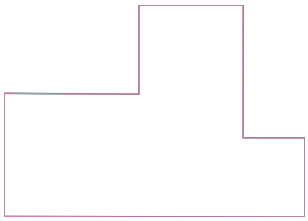
## Planos útiles

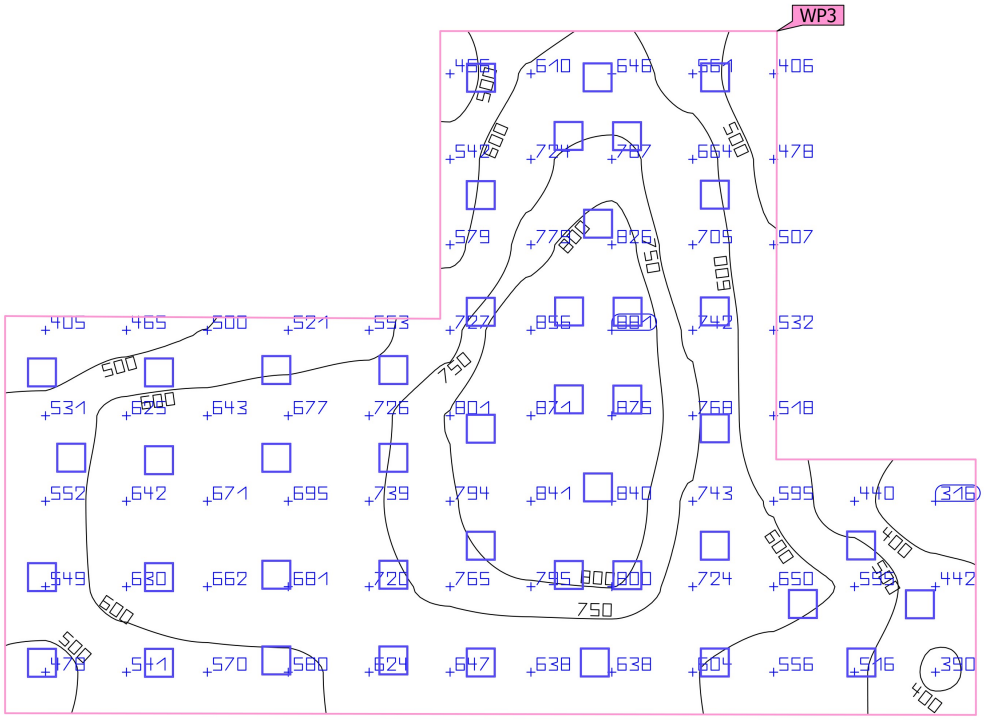
| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 4)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 636 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✓ | 316 lx | 881 lx | 0.50 | 0.36 | WP3 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 4 (Escena de luz 1)

## Plano útil (Local 4)



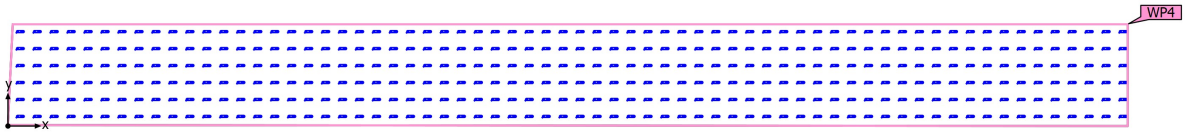



| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 4)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 636 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✓ | 316 lx | 881 lx | 0.50 | 0.36 | WP3 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 5 (Escena de luz 1)

## Resumen




Base: 24.59 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m |

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 5 (Escena de luz 1)

# Resumen

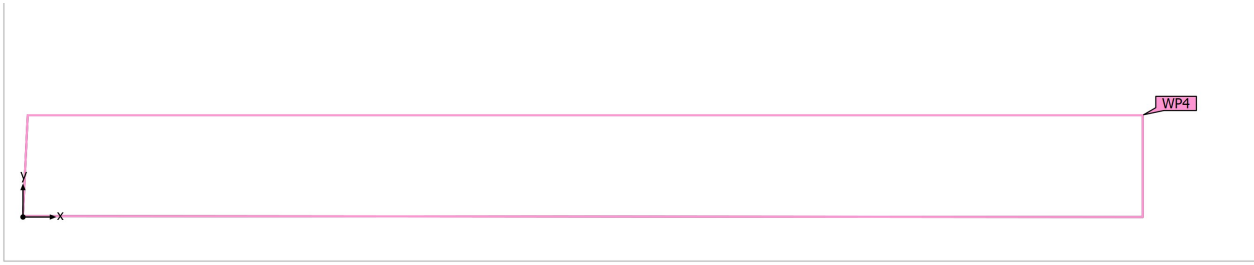
## Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | $\bar{E}_{perpendicular}$ | 0.00 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP4 |
| | $g_1$ | - | - | - | WP4 |
| Valores de consumo | Consumo | 0 kWh/a | máx. 50 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 0.00 W/m² | - | - | |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 5 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 5 (Escena de luz 1)

# Objetos de cálculo

## Planos útiles

| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 5)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 0.00 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✕ | 0.00 lx | 0.00 lx | - | - | WP4 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 5 (Escena de luz 1)

## Plano útil (Local 5)

| Propiedades | Ē (Nominal) | $E_{mín}$ | $E_{máx}$ | $g_1$ | $g_2$ | Índice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil (Local 5)<br>Iluminancia perpendicular<br>Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m | 0.00 lx<br>(≥ 500 lx)<br>✗ | 0.00 lx | 0.00 lx | - | - | WP4 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

# Glosario

## A

| | |
|---|---|
| A | Símbolo para una superficie en la geometría |
| Altura interior del local | Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado). |

## Á

| | |
|---|---|
| Área circundante | El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual. |
| Área de fondo | El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo. |
| Área de la tarea visual | El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual. |

## C

| | |
|---|---|
| CCT | (ingl. correlated colour temperature)<br>Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".<br><br>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:<br><br>Color de luz - temperatura de color [K]<br>blanco cálido (ww) < 3.300 K<br>blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K<br>blanco luz diurna (tw) > 5.300 K |
| Cociente de luz diurna | Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.<br><br>Símbolo: D (ingl. daylight factor)<br>Unidad: % |

# Glosario

| | |
|---|---|
| CRI | (ingl. colour rendering index)<br>Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.<br><br>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974). |

## D

| | |
|---|---|
| Densidad lumínica | Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.<br><br>Unidad: Candela por metro cuadrado<br>Abreviatura: $cd/m^2$<br>Símbolo: L |

## E

| | |
|---|---|
| Eta (η) | (ingl. light output ratio)<br>El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.<br><br>Unidad: % |

## F

| | |
|---|---|
| Factor de degradación | Véase MF |
| Flujo luminoso | Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.<br><br>Unidad: Lumen<br>Abreviatura: lm<br>Símbolo: Φ |

# Glosario

## G

| | |
|---|---|
| $g_1$ | Con frecuencia también $U_o$ (ingl. overall uniformity)<br>Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de $E_{min}$ y $\bar{E}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en |
| $g_2$ | Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre $E_{min}$ y $E_{max}$ y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838. |
| Grado de reflexión | El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie. |

## I

| | |
|---|---|
| Iluminancia, adaptativa | Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa. |
| Iluminancia, horizontal | Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras $E_h$. |
| Iluminancia, perpendicular | Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal. |
| Iluminancia, vertical | Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras $E_v$. |
| Intensidad lumínica | Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI.<br><br>Unidad: Candela<br>Abreviatura: cd<br>Símbolo: I |

# Glosario

| | |
|---|---|
| Intensidad lumínica | Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie (lm/m² = lx). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.<br><br>Unidad: Lux<br>Abreviatura: lx<br>Símbolo: E |

## L

| | |
|---|---|
| LENI | (ingl. lighting energy numeric indicator)<br>Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193<br><br>Unidad: kWh/m² año |
| LLMF | (ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005<br>Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso). |
| LMF | (ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005<br>Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad). |
| LSF | (ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005<br>Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo). |

## M

| | |
|---|---|
| MF | (ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005<br>Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz.<br>El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF. |

# Glosario

## O

| | |
|---|---|
| Observador UGR | Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario). |

## P

| | |
|---|---|
| P | (ingl. power)<br>Consumo de potencia eléctrica<br><br>Unidad: Vatio<br>Abreviatura: W |
| Plano útil | Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal. |

## R

| | |
|---|---|
| Rendimiento lumínico | Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.<br><br>Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria). |
| RMF | (ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005<br>Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad). |

## S

| | |
|---|---|
| Superficie útil - Cociente de luz diurna | Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna. |

# Glosario

## U

| | |
|---|---|
| UGR (max) | (ingl. unified glare rating)<br>Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores. |

## Z

| | |
|---|---|
| Zona marginal | Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo. |

# III) PRESUPUESTO

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS |
|---|---|---|
| BT01 | DESMONTAJES | 799,00 |
| BT02 | ACOMETIDAS | 8.550,00 |
| BT03 | CUADROS BAJA TENSIÓN | 31.000,00 |
| BT04 | BANDEJAS PORTACABLES | 5.117,70 |
| BT05 | INSTALACIÓN FUERZA | 25.439,90 |
| BT06 | INSTALACIÓN ALUMBRADO | 9.983,00 |
| BT07 | TIERRAS | 1.955,00 |
| BT08 | CONTROL GASES | 4.069,80 |
| BT09 | DETECCIÓN GASES | 1.840,20 |
| BT10 | VARIOS | 18.444,00 |
| | TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 107.198,60 |

Pamplona, a 22 de julio de 2022.

IINGENIERO T. INDUSTRIAL.
Colegiado nº1320

Rafael Arellano Rodriguez

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT01 DESMONTAJES** | | | |
| 01.1 | PA ELIMINACIÓN DE INTERFEREMNCIAS ELÉCTRICAS | | | |
| | Elimiación de insterferncias eléctricas de oficina dejando fuera de servicio las instalaciones para su desmontaje/traslado, incluidos bloqueos de protecciones, carteles de seguridad y pequeños materail necesario. | | | |
| | | 1,00 | 350,00 | 350,00 |
| 01.2 | UD DESMONTAJE PUESTO TRABAJO | | | |
| | Desmontaje de puesto de trabajo existente, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, totalmente desmontado y terminado.<br>Los elementos desmontados se prodrán recuperar en caso de que se estime necesario. Las lineas deberan quedar recogidas en falso techo junto a la bandeja debidamente etiquetadas. En la documentación asbuilt se reflejaran todas las posiciones, Todo el material con posibilidad de recuparación para su montaje será trasladado a mnto de la propiedad.<br>Incluida p/p/ carga de escombros por medios manuales sobre contenedor, paso de este a camión mediante medios mecánicos y transporte a vertedero, canón de vertido incluido. | | | |
| | | 14,00 | 22,00 | 308,00 |
| 01.3 | UD DESMONTAJE TOMA CORRIENTE | | | |
| | Desmontaje de toma de corriente existente, empotrada en pared, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, totalmente desmontado y terminado. i. p/p/ carga de escombros por medios manuales sobre contenedor, paso de este a camión mediante medios mecánicos y transporte a vertedero, canón de vertido incluido. | | | |
| | | 9,00 | 4,00 | 36,00 |
| 01.4 | UD DESMONTAJE COLUMNA DISTRIBUCIÓN | | | |
| | Desmontaje de columna de distribución de aluminio de doble cara existente, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, totalmente desmontado y terminado. Serán retiradas a almacén mnto de Cener para su reutilización i. p/p/ carga de escombros por medios manuales sobre contenedor, paso de este a camión mediante medios mecánicos y transporte a vertedero, canón de vertido incluido.. Todo el material con posibilidad de recuparación para su montaje será trasladado a mnto de la propiedad., | | | |
| | | 7,00 | 15,00 | 105,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO BT01 DESMONTAJES..... | | | 799,00 |

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT02 ACOMETIDAS** | | | |
| 02.1 | ML CONDUCTOR 3X185+95+95 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x185+1x95(N)+1x95(T)mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | | 90,00 | 95,00 | 8.550,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO BT02 ACOMETIDAS ..... | | | 8.550,00 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT03 CUADROS BAJA TENSIÓN** | | | |
| 03.1 | UD PROTECCIÓN SALIDA DE CUADRO EXISTENTE 400A IVp | | | |
| | Protección de acometida en cuadro general de distribución de zona comprendiendo :<br>- Interruptor Automático NSX400 4P 50kA - Micrologic 4.3 Vigi 400A - LV433940<br>- Relé diferencial RH99, equipado con toroidal.<br>- Barras de conexión embarrado de cuadro, placa soporte, panel de cierre, material aux. necesario y mano de obra de instalación.<br>Totalmente instalado y pesto en servicio | | | |
| | | 1,00 | 3.250,00 | 3.250,00 |
| 03.2 | UD CUADRO DISTRIBUCIÓN GENERAL LABORATORIO H2 | | | |
| | Armario de distribución eléctrica Schneider, Prisma P con 30% reserva útil , construido en piezas modulares de chapa lacada, incluyendo soportes de aparatos, tapas frontales, canaletas interiores, distribuidores de cables barras de distribución, tierra, puertas plenas, zócalo realizado en perfil metálico de 250 cm en toda la longitud del cuadro con chapa galvanizada de cierre lacada en colr a definir, incluidas piezas de fijación y tapas, obturadores y carriles en módulos de reserva, rotulación de automáticos, etiquetado de cables, documentación en portaplanos rígido con : documentación de equipos y esquema definitivo, pequeño material, y puesta en marcha, incluyendo en su interior los elementos indicados en esquema unifilar adjunto.<br><br>Marca / Modelo : Schneider / Prisma P.<br>Ancho = 2x650+2x300/ Fondo = 400, / alto 2000<br>P. transparenre , LLAVE BOMBÍN<br>Zocalo 250mm<br>Entrada cables inferior | | | |
| | | 1,00 | 27.750,00 | 27.750,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO BT03 CUADROS BAJA TENSIÓN..... | | | 31.000,00 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT04 BANDEJAS PORTACABLES** | | | |
| 04.1 | ML BANDEJA RANURADA GALVANIZADA 100X60 | | | |
| | | 5,00 | 35,00 | 175,00 |
| 04.2 | MI BAND.RANURADA GALVANIZADA 400x60mm. | | | |
| | Bandeja ranurada con tratamiento galvanizado de 400x60 mm. tipo PUK o similar, instalada en tramos horizontales/verticales, incluidas uniones y accesorios, cinta matacantos, replanteo, medios auxiliares, material de fijación y mano de obra de instalación. | | | |
| | BAJANTE CUADRO 2 10,00 20,00 | | | |
| | | 20,00 | 47,40 | 948,00 |
| 04.3 | MI BANDEJA REJILLA ALAMBRE 400x60mm. | | | |
| | Bandeja rejilla alambre con tratamiento galvanizado de 400x60 mm., instalada en tramos horizontales/verticales, incluidas uniones y accesorios, cinta matacantos, replanteo, medios auxiliares, material de fijación y mano de obra de instalación. | | | |
| | | 50,00 | 36,00 | 1.800,00 |
| 04.4 | MI BANDEJA REJILLA ALAMBRE 100x60mm. | | | |
| | Bandeja rejilla alambre con tratamiento galvanizado sz de 100x60 mm. tipo PUK o similar, instalada en tramos horizontales/verticales, incluidas uniones y accesorios, cinta matacantos, replanteo, medios auxiliares, material de fijación y mano de obra de instalación. | | | |
| | | 20,00 | 29,00 | 580,00 |
| 04.5 | MI TAPA BANDEJA PORTACABLES 100 | | | |
| | Sumnistro y montaje de bandeja metálica de 100 incluidas piezas de unión, completamente instalada. | | | |
| | | 5,00 | 6,80 | 34,00 |
| 04.6 | ML TAPA BANDEJA PORTACABLES 400 | | | |
| | Sumnistro y montaje de tapa de bandeja metálica de 100 incluidas piezas de unión, completamente instalada. | | | |
| | | 5,00 | 8,14 | 40,70 |
| 04.7 | MI BAND.PVC CON TAPA 200x60mm.UNEX U48X | | | |
| | Bandeja ranurada con tratamiento galvanizado sz de 200x60 mm. tipo PUK o similar, instalada en tramos horizontales/verticales, incluidas uniones y accesorios, cinta matacantos, replanteo, medios auxiliares, material de fijación y mano de obra de instalación. Suspension de techo mediante soporte galvanizado en T. | | | |
| | | 44,00 | 35,00 | 1.540,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO BT04 BANDEJAS PORTACABLES..... | | | 5.117,70 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT05 INSTALACIÓN FUERZA** | | | |
| 05.1 | ML CONDUCTOR 5X35 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 5x35 mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | | 60,00 | 24,00 | 1.440,00 |
| 05.2 | ML CONDUCTOR 5X16 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 5x16 mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | | 15,00 | 18,30 | 274,50 |
| 05.3 | ML CONDUCTOR 5X6 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 5x6mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | | 75,00 | 7,68 | 576,00 |
| 05.4 | ML CONDUCTOR 5X4 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 5x4mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | 1 111,00 111,00 | | | |
| | | 111,00 | 5,35 | 593,85 |
| 05.5 | ML CONDUCTOR 5X2,5 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 5x2,5 mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | 1 330,00 330,00 | | | |
| | | 330,00 | 4,95 | 1.633,50 |
| 05.6 | ML CONDUCTOR 3X4 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x4mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | 1 2.285,00 2.285,00 | | | |
| | | 2.285,00 | 3,45 | 7.883,25 |
| 05.7 | ML CONDUCTOR 3X2,5 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x2,5 mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | 1 1.264,00 1.264,00 | | | |
| | | 1.264,00 | 2,70 | 3.412,80 |
| 05.8 | ML CONDUCTOR 3X1,5 MM2 CU RZ1-K 0,6/1 KV | | | |
| | Conductor de cobre aislado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2, con aislamiento XLPE, fabricado según UNE 21123-2. Tendido en bandeja, incluso replanteo, bridas de atado , p.p. de cajas de conexión con tornillo, terminales y conexión, etiquetado , pequeño material y M.O. de instalación. | | | |
| | | 135,00 | 2,00 | 270,00 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| 05.9 | UD PUNTO ENCENDIDO 1-3 LUMINARIA-SUPERFICIE ESTANCO | | | |
| | Punto de luz de encendido manual con interruptor de superficie para 1-3 luminarias, en instalación vista, bajo tubo de acero enchufable DN 20 mm. y conductores RZ1-K de 1,5 mm2 de sección de cobre, incluido mecanismo Estanco, inc. p.p. de cajas de derivación, incluso replanteo, medios auxiliares, y mano de obra de instalación y conexionado. | | | |
| | | 2,00 | 75,00 | 150,00 |
| 05.10 | UD PUNTO T.CORRIENTE ESTANCA IIp 16A-220V | | | |
| | Toma de corriente en instalación superficie de II+T 16A. instalada con conductor RZ1-K (AS) de 3x2,5 mm2. de sección, alojado en tubo PVC enchufable de 16 mm. de diámetro, con mecanismo empotrado tipo Schuko primera calidad, incluso caja univ., p.p caja de conexiones estanca con torn. en falso techo, replanteo, medios auxiliares, y mano de obra de instalación y conexionado. EUNEA55 | | | |
| | | 1,00 | 33,00 | 33,00 |
| 05.11 | UD TRASLADO PUESTO TRABAJO | | | |
| | Desmontaje de puesto de trabajo existente, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, totalmente desmontado y terminado. Compuesto de:<br>- 4 Tomas RJ45<br>- 2 TC 2p+T 16A Normal<br>- 2 TC 2p+T 16A SAI<br>Traslado a nueva ubicación instalada en caja, canaleta superficie, inc. modificación de cable de conexión a red línea principal en bandeja con conductor RZ1-K 3x2,5 instalado bajo tubo de PVC reforzado, p.p de caja de derivación estanca con tapa con tornillos, bornas de conexión etiquetado de caja, material aux. necesario como caja de mecanismo, marco, piezas especiales y mano de obra de instalación y conexionado. | | | |
| | | 13,00 | 65,00 | 845,00 |
| 05.12 | UD PUNTO T.CORRIENTE CANALETA IIp 16A-220V | | | |
| | Toma de corriente instalada en canaleta, de IIp+T 16A-220V. incluida conexión a línea de distribución en canaleta , con mecanismo empotrado tipo Schuko primera calidad, incluso caja univ., replanteo, medios auxiliares, y mano de obra de instalación y conexionado. EUNEA ÚNICA COLORS (color a definir en obra ) | | | |
| | | 15,00 | 28,00 | 420,00 |
| 05.13 | UD PUNTO T.CORRIENTE CANALETA IIp 25A-220V | | | |
| | Base toma de corriente tipo industrial IP44 IIp+T 32A 10º 250v tapa azul de superficie , incluida conexión a línea de distribución en canaleta , incluidas fijaciones, replanteo, medios auxiliares, y mano de obra de instalación y conexionado. | | | |
| | | 4,00 | 54,00 | 216,00 |
| 05.14 | UD PUNTO T.CORRIENTE CANALETA IIIp 16A-400V | | | |
| | Base toma de corriente instalada sobre canaleta, de IIIp+T 16A-400V. IP44 incluida conexión a línea de distribución en canaleta , caja de superficie, replanteo, medios auxiliares, y mano de obra de instalación y conexionado. | | | |
| | | 6,00 | 49,00 | 294,00 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | | | | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 05.15 | PA RECOLOCACIÓN PUNTOS DE DETECCIÓN Y ALARMA | | | | | | |
| | Reposicionamiento de puntos de detección y alarma existentes desmontados, y reposicionados según nueva distribución de luminarias, incluida limpieza, cabeado, pequeño material auxiliar, replanteo, medios auxiliares y mano de obra. | | | | | | |
| | | | | | 1,00 | 450,00 | 450,00 |
| 05.16 | UD COLUMNA MONTANTE INSTALACIONES | | | | | | |
| | Suministro e instalación de columnas montante de instalaciones fabricada con perfil tubular de acero de dimensiones 250x100x4mm , imprimada y lacada en color, incluidas fijaciones a solera y forjado, mecanizados de pasos de cables y mecanismos. | | | | | | |
| | | | | | 5,00 | 315,00 | 1.575,00 |
| 05.17 | ML CANAL SUP PVC UNEX93 GRIS U23X 70X210 | | | | | | |
| | Suministro y montaje de canal aislante Unex 5 Color Gris Ral o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa, de dos tapas independientes. Construida en termoplástico técnico U23X para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos, sin tierras y sin mantenimiento. Libre de substancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montada en superficie sobre paramentos verticales con parte proporcional de elementos de acabado. Preparada para alojar mecanismos mediante adaptadores que proporcionen la seguridad en su uso con una resistencia a la extracción de 81N s/EN 50085-2-1. El sistema cumplirá con los siguientes niveles de seguridad: apertura sólo mediante herramienta, temperatura de servicio de -5°C a 60°C, protección mecánica contra impactos IK08, penetración de cuerpos sólidos IP4X, no propagador de la llama y ensayo del hilo incandescente a 960ºC. El fabricante acreditará el cumplimiento de REBT RD 842/2002, RICT RD 346/2011 y la norma de canales EN 50085-2-1:2006 +A1:2011 con homologaciones y marcas de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación independientes e internacionalmente reconocidos | | | | | | |
| | bajantes | 22 | 4,00 | 88,00 | | | |
| | | | | | 88,00 | 57,00 | 5.016,00 |
| 05.18 | ML TUBO PVC RIGIDO ENCHUFABLE DN20 | | | | | | |
| | Tubo de canalización PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con IP547, fijado a paramento, incluso, p.p. de piezas especiales, abrazadera soporte tipo L, taco, tornillo roscado, replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación. | | | | | | |
| | | | | | 70,00 | 5,10 | 357,00 |

TOTAL CAPÍTULO BT05 INSTALACIÓN FUERZA..... 25.439,90

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT06 INSTALACIÓN ALUMBRADO** | | | |
| 06.1 | UD PANEL RC132V LED36S/840 PSD - DALI | | | |
| | Suministro y montaje de luminaria Luminaria modular 60x60 Potencia 36W Regulable DALI, flujo lumínico Luminaria 3.600lm, 4000K, CRI>80, IP20.<br>Vida útil 50.000 horas ,incluido conexionado, suspensiones, medios auxiliares y mano de obra de instalación. | | | |
| | | 64,00 | 120,00 | 7.680,00 |
| 06.2 | UD BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA GL-100 SB EMP | | | |
| | Luminaria autónoma de emergencia Permanente (funcionamiento No Permanente gobernable a voluntad) modelo GL-110P-TTB de Luznor. Montaje en superficie, semiempotrado o enrasado. Luz de cortesía 3 x LED blancos. Envolvente de policarbonato con difusor transparente. Difusor interior transparente. Batería Ni-Cd H.T. Flujo de 118 lm. Señalización 20 x LED blanco + 1 x LED verde. Autonomía >1h. Telemandable. Protección IP44. Clase II. Fabricada según norma UNE-EN 60598-2-22. Acorde con RBT y CTE-DB-SI.Inchluida conexión a línea de distribución con conductor RZ1-K 2X1,5mm2, pequeño material, apertura de hueco, medios aux. | | | |
| | | 4,00 | 48,00 | 192,00 |
| 06.3 | UD LUMINARIA ANTIDEFLAGRANTE 1X40 | | | |
| | Suministro e instalación de Luminaria Atex Airfal Flame.<br>Cuerpo luminaria: Tubo de policarbonato anti-UV de 2 mm de espesor retardante de la llama.<br>Reflector: Chapa de acero lacada en blanco.<br>Tapas finales: ABS con tratamiento anti-estático BNOvodur P2HT<br>Marcado ATEX 94/9/CE: Zona 1: Ex II 2G e II T5 Gb.<br>Zona 21: Ex II 2D tb IIIC T85ºC Db.<br>Equipo: Electrónico certificado ATEX.<br>Temperatura de trabajo: De -30º C a +55º C.<br>Accesorios: 2 bridas de sujeción de acero inoxidable.<br>Prensaestopas ATEX incluído.<br>Ensayo del hilo incandescente: 960 ºC. | | | |
| | | 1,00 | 650,00 | 650,00 |
| 06.4 | UD PANTALLA ESTANCA LED | | | |
| | Pantalla estanca IDEALLUX ZITA (2x36w) IZT5N, incluido conexionado, suspensiones, medios auxiliares y mano de obra de instalación. | | | |
| | | 6,00 | 51,00 | 306,00 |
| 06.5 | PA ADAPTACIÓN DE LINEAS DE ALUMBRADO | | | |
| | Adaptación de lineas de distribución de alumbrado a nuevos puntos de luz y reinstalación de lineas de alumbrado del pasillo de acceso , incluidas cajas de distribución en falso techo, pequeño material y mano de obra de instalación y conexionado. | | | |
| | | 1,00 | 615,00 | 615,00 |
| 06.6 | PA PROGRAMACIÓN DE ALUMBRADO | | | |
| | Programación del sistema Philips Ligth Manager existente en planta, para la actualización de sistemas de alumbrado en laboratorio según zonas diferenciadas del nuevo laboratorio, incluida entrega de documentación as-built. | | | |
| | | 1,00 | 400,00 | 400,00 |
| 06.7 | UD PROYECTOR LED ILUMAX | | | |
| | Suministro y montaje de proyector led ILUMAX FLOE100W/840 - GRIS IP65, de 100w de potencia , incluido soporte, material auxilliar de fijación mediios auxiliares y mano de obra de instalación. | | | |
| | | 2,00 | 70,00 | 140,00 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | TOTAL CAPÍTULO BT06 INSTALACIÓN ALUMBRADO..... | | | 9.983,00 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT07 TIERRAS** | | | |
| 07.1 | UD TOMA DE TIERRA EN CUADRO | | | |
| | Toma de tierra a pilar desde cuadro principal de distribución realizada con conductor H07V-K de 16 mm², bajo tubo acero incluidos terminales y fijación por tornillos en omega de pilar y cuadro. | | | |
| | | 1,00 | 45,00 | 45,00 |
| 07.2 | UD CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL 16 MM2 | | | |
| | Conexión equipotencial en superficie de parte metálica de estructura de edificio, bandeja / tapas y canalizaciones metálicas de cables, y redes de tuberías metálicas, desde línea de distrubución de tierras formada por borna aislante de conexión a red general equipotencial, cable aislado H07V-K 16 mm2 ( 2 m máximo ), y terminal bimetálico en punto de toma, incluido tornillo, taladros, abrazaderas, pequeño meterial y mano de obra de instalación. | | | |
| | | 10,00 | 55,00 | 550,00 |
| 07.3 | ML CONDUCTOR PUESTA TIERRA CU 16 MM2 | | | |
| | Toma a tierra con cable unipolar del tipo H07Z1-K de 16mm², con tensión asignada de 450/750V, de color verde/amarillo, bajo tubo de acero incluidos terminales y fijación, totalmente instalado. | | | |
| | | 140,00 | 8,00 | 1.120,00 |
| 07.4 | UD RED DE TIERRAS CSETA DE GASES | | | |
| | Instalación completa puesta a tierra de caseta de gases formada por :<br>- Anillo perimetral con conductor Cu descnudo de 35mm² construido según UNE-EN 60228, EN 60228, IEC 60228 , instalado bajo solera de ormigón.<br>- 2 Picas de acero cobrizadas de 1,5m<br>- Conexiones equipotencales con toma de tierra mediante conductor Cu ídem a estructura metálica de cerramientos, y estrctura de cubierta.<br>- Ensayo de medición detoma de tierra y emisión del documento correspondiente.<br>Medida la unidad completamente terminada. | | | |
| | | 1,00 | 240,00 | 240,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO BT07 TIERRAS ..... | | | 1.955,00 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT08 CONTROL GASES** | | | |
| 08.01 | m CABLE APANTALLADO SEG. INTRINSECA 2x1 mm2 | | | |
| | Suministro y montaje de cable apantallado de Seguridad Intrinseca EN 60079-25 ". EN 50267-2-1/2-2 "libre de halógenos" , aptro para emplazamientos potencialmente explosivos, 2x1mm2 . | | | |
| | | 60,00 | 2,50 | 150,00 |
| 08.02 | m CABLE APANTALLADO RC4Z1-K (AS) 300/500V 2x1 mm2 | | | |
| | Suministro y montaje de cable de cobre pulido flexible Clase V S/UNE-EN 60228 apantallado de libre de halógenos" , 300/500V , 2x1mm2 . | | | |
| | 63 20,00 1.260,00 | | | |
| | | 1.260,00 | 1,70 | 2.142,00 |
| 08.03 | m PUNTO DE CONEXIÓN ELEMENTO CAMPO | | | |
| | Conexión de elemento de campo del sistema de gases pàra seccione de máximo 1,5 mm² y hasta 4 hilos con malla. incluido replanteos, pequeño material y mano de obra. | | | |
| | | 30,00 | 22,00 | 660,00 |
| 08.04 | m TUBO DE ACERO ENCHUFABLE 20mm | | | |
| | Tubo rígido de acero cincado, enchufable, no propagador de la llama, para uso interior y exterior, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 4000 N, resistencia al impacto 20 julios, temperatura de trabajo -45°C hasta 400°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324, según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-21, suministrado en barras de 3 m de longitud, incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). | | | |
| | | 20,00 | 12,14 | 242,80 |
| 08.05 | pa COMNEXIONES EQUIPOTENCIALES DE INSTALACIÓN 4mm2 | | | |
| | Suministro y montaje de conexión equipotencial entre canalizaciones eléctricas y estructuras soporte de gases realizada con cable H07Z1-K 4mm² 25 cm máx, instalado con terminales de conexión, incluidas fijaciones pequeño material y mano de obra de instalación | | | |
| | | 35,00 | 25,00 | 875,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO BT08 CONTROL GASES..... | | | 4.069,80 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT09 DETECCIÓN GASES** | | | |
| 09.01 | m CABLE APANTALLADO SEG. INTRINSECA 3x1 mm2 | | | |
| | Suministro y montaje de cable cobre apantallado de Seguridad Intrinseca EN 60079-25 ". EN 50267-2-1/2-2 "libre de halógenos" , aptro para emplazamientos potencialmente explosivos, 3x1mm2 . | | | |
| | | 160,00 | 4,50 | 720,00 |
| 09.02 | m CABLE APANTALLADO SEG. INTRINSECA 2x1 mm2 | | | |
| | Suministro y montaje de cable cobre apantallado de Seguridad Intrinseca EN 60079-25 ". EN 50267-2-1/2-2 "libre de halógenos" , aptro para emplazamientos potencialmente explosivos, 2x1mm2 . | | | |
| | | 30,00 | 2,50 | 75,00 |
| 09.03 | Ud PUNTO DE CONEXIÓN ELEMENTO CAMPO | | | |
| | Conexión de elemento de campo del sistema de gases pàra seccione de máximo 1,5 mm² y hasta 4 hilos con malla. incluido replanteos, pequeño material y mano de obra. | | | |
| | | 11,00 | 22,00 | 242,00 |
| 09.04 | m TUBO DE ACERO ENCHUFABLE 20mm | | | |
| | Tubo rígido de acero cincado, enchufable, no propagador de la llama, para uso interior y exterior, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 4000 N, resistencia al impacto 20 julios, temperatura de trabajo -45°C hasta 400°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324, según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-21, suministrado en barras de 3 m de longitud, incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). | | | |
| | | 30,00 | 12,14 | 364,20 |
| 09.05 | Ud PULSADOR SETA DE EMERGENCIA | | | |
| | Suministro y montaje de Seta de emergencia Schneider Electric serie Harmony XALK, 2 NC, montaje superficial. | | | |
| | | 1,00 | 64,00 | 64,00 |
| 09.06 | pa COMNEXIONES EQUIPOTENCIALES DE INSTALACIÓN 4mm2 | | | |
| | Suministro y montaje de conexión equipotencial entre canalizaciones eléctricas y estructuras soporte de gases realizada con cable H07Z1-K 4mm² 25 cm máx, instalado con terminales de conexión, incluidas fijaciones pequeño material y mano de obra de instalación | | | |
| | | 15,00 | 25,00 | 375,00 |
| | TOTAL CAPÍTULO BT09 DETECCIÓN GASES ..... | | | 1.840,20 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO BT10 VARIOS** | | | |
| 10.1 | UD TRASLADO DE PC CONTROL CLIMA | | | |
| | Traslado de PC de control de climatización exiustente en oficina actual, comprendiendo el tendido de cable Ethernet Clase 6 desde Armario distribuidor hasta nueva posición ( 80m) , conectores, pruebas, pequeño material y mano de obra de instalación | | | |
| | | 1,00 | 180,00 | 180,00 |
| 10.2 | UD PUNTO DE CONTROL DE ACCESOS LABORATORIO | | | |
| | Unidad de control de accesos completamente instalada , i<br>1 uD. UCA ASD/2 - SUMINISTRO E INSTALACION DE CPU DE CONTROL DE ACCESOS PARA CONTROL DE 1 PUERTA INTEGRADA EN EL SISTEMA DORLET ACTUAL<br><br>1 Ud. LECTOR EM 125 Khz LXMR11 - LECTOR PROXIMIDAD PARA CONTROL DE APERTURA DE 1 PUERTA. REQUIERE CPU ASD/x PARA SU CONEXIONADO.<br><br>120 ML CABLE F/UTP 4P CAT6 350MHz LSZH<br><br>60 ML. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO PVC FLEXIBLE TIPO CORRUGADO DE M25. INCLUYE P.P. CAJAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE.<br><br>1 Ud BATERIA 12V 7AH PARA CPU DORLET.<br><br>1 Ud 1705 HZ o KL CERRADEROS ELÉCTRICOS PARA CONTROL ACCESO, DE BAJO CONSUMO EQUIPADOS CON DIODO ANTIPARASITARIO, FACTOR ED 100% . ´´Fail Locked´´<br><br>1 PA Certificación de la instalación conforme normativa UNE50131 de Grado 3, seguimiento de la instalación, pruebas finales y puesta en servicio del sistema. | | | |
| | | 1,00 | 2.608,00 | 2.608,00 |
| 10.3 | PA RAPOSICIÓN DE ELEMENTOS DE PCI | | | |
| | Reposición de elementos existente de Detección y alarma de incendios a nuevos paramentos de paredes y techo, incluida puesta en marcha. | | | |
| | | 1,00 | 315,00 | 315,00 |
| 10.4 | UD SAI 20 KVA 400V / E3SUPS20KHB2 | | | |
| | Suministro montaje de SAI estático on-line doble conversión de clasificación VFI-SS-111 según IEC 62040-3, compuesto por rectificador PFC, cargador de baterías, inversor sin transformador, bypass estático e interruptores de mantenimiento integrados de entrada de rectificador, entrada de bypass, salida de inversor y bypass manual. SAI configurable para red común de entrada o redes separadas para rectificador y bypass estático.Tensión de entrada: 380/400/415V 50Hz 3P+N+PETensión de salida: 380/400/415V 50Hz 3P+N+PEInterfaz de comunicación ModBus RTU RS-485 incluida.Sonda de temperatura de baterías incluida.<br><br>Modelo: E3SUPS20KHB2<br>Potencia: 20 kVA<br>Configuración: 3:3<br>Autonomia: 30 minutos<br>Baterías: Interna<br><br>incluida mano de obra de instalación y puesta en marcha. | | | |
| | | 1,00 | 15.341,00 | 15.341,00 |

| SUBCAP | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|
| | TOTAL CAPÍTULO BT10 VARIOS | | | 18.444,00 |
| | TOTAL PRESUPUESTO | | | 107.198,60 |

# IV) PLIEGO DE CONDICIONES

Este Documento tiene por finalidad el establecer las condiciones generales, técnicas, económicas y legales en que ha de basarse la contratación de los trabajos a realizar para llevar a buen fin la instalación objeto de este proyecto.

## 1. CONDICIONES TÉCNICAS

La instalación objeto de este proyecto se especifica claramente en la Memoria, en los Planos y en el Presupuesto, por lo que los industriales deberán comprobarlos y consultar con el tiempo suficiente cualquier duda que pudiera surgir en su estudio.

Las ofertas que presenten las empresas instaladoras deberán ajustarse a las especificaciones técnicas de la Dirección de obra, entendiéndose que, de no requerir variaciones, se declaran conformes con el mismo, tomando plena responsabilidad en cuanto a un correcto funcionamiento se refiere.

Los materiales que intervengan en la instalación serán nuevos, de reciente fabricación y no habrán sido utilizados en ensayos, en muestrarios o en otras instalaciones.

Los materiales suministrados por la empresa instaladora que ejecute la instalación, serán reseñados en el Presupuesto y en los Planos, en todo en cuanto concierne a la parte correspondiente a la instalación, no siendo de su incumbencia el suministro y colocación de los materiales de obra civil, que correrán a cargo de la propiedad.

Una vez terminada la instalación, la empresa instaladora realizará ante la Dirección facultativa las pertinentes pruebas de funcionamiento, durante el tiempo necesario para comprobar que la instalación se ha realizado correctamente. Durante la ejecución de las pruebas la empresa instaladora quedará obligada a reparar, a su costa, cuantos defectos y deformaciones se pudieran observar.

Se establece un período de garantía mínima de un año para todos los elementos de la instalación, que comenzará a contarse a partir del momento en que terminen las pruebas con el visto bueno de la Dirección facultativa.

Transcurrido el plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de la instalación, quedando relevada la empresa instaladora de toda responsabilidad.

## 2. CONDICIONES GENERALES

El instalador deberá presentarse en la obra siempre que sea requerido por la Dirección facultativa o por la propiedad, y, especialmente, asistirá a todas las visitas de obra oficiales, durante el período en que se desarrollen los trabajos.

La interpretación de los trabajos realizados corresponde a la Dirección facultativa, por lo que el instalador se verá obligado a demoler y rehacer todos aquellos trabajos que la Dirección facultativa considere defectuosos.

En el caso en que el instalador propusiera alguna modificación, habrá de presentarla detalladamente antes de realizar ningún trabajo o encargo de materiales y con tiempo suficiente para que no se altere el plan general de obra, reservando a la Dirección facultativa un plazo suficiente para estudiar la propuesta, plazo que nunca será inferior a quince días.

Junto con la oferta económica, el instalador presentará los plazos mínimos de ejecución de cada una de las partes y fases de su trabajo. Después de la adjudicación, el instalador, la Propiedad y la Dirección facultativa llegarán a un acuerdo sobre los plazos del Plan general de la obra.

El plazo global de ejecución será el que se determine en el Contrato privado de Adjudicación de obra y establecido de común acuerdo entre la Propiedad y la empresa instaladora.

En caso de retraso injustificado en el cumplimiento de las fechas de ejecución, la empresa instaladora incurrirá en las penalizaciones establecidas en el contrato privado, pudiéndose imputar el total o parte de las penalizaciones en que hayan incurrido el resto de los oficios, así como el constructor, a causa del retraso provocado por la misma.

Si la Propiedad se viera obligada a interrumpir temporalmente los trabajos, por causas ajenas a su voluntad, el instalador podrá retirar de la obra los materiales de su propiedad, sin derecho a reclamación alguna. El plazo de ejecución de la instalación quedaría ampliado en el tiempo interrumpido más treinta días naturales, para preparar la reanudación del mismo.

En el caso de que el instalador se viera obligado, por causa justificada a retrasar los plazos de ejecución de las obras de la instalación, deberá comunicarlo por escrito a la Propiedad y a la Dirección facultativa, alegando en el mismo las causas justificantes del retraso.

La Dirección facultativa puede, si lo considera necesario para la buena ejecución de la instalación, variar parcialmente las condiciones del Proyecto, para lo cual se establecerá contratación separada y fijada por medio de actas de precios contradictorios, previamente aprobadas por las partes.

El instalador tendrá derecho durante la ejecución de los trabajos, a disponer de un recinto, suficientemente amplio, para almacenamiento de sus materiales y herramientas, provisto de cerradura o candado, de manera que tan solo él tenga acceso al mismo y siendo de su completa responsabilidad el extravío o robo de dichos elementos.

Así mismo, se le suministrará por cuenta de la Propiedad energía eléctrica y agua, durante el tiempo de montaje de la instalación.

Podrá disponer de los elementos de transporte verticales y horizontales que existan en la obra, para cuya utilización deberá previamente ponerlo en conocimiento de la Propiedad y del constructor de las obras.

La instalación será ejecutada por operarios de aptitud reconocida, pudiendo la Dirección facultativa exigir la separación de los trabajos de aquellos operarios que, a su juicio, no reúnan los conocimientos necesarios.

El instalador tramitará ante el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra, y ante las empresas suministradoras correspondientes, el Proyecto con el fin de obtener los preceptivos permisos y licencias reglamentarias.

Al finalizar la instalación, la empresa instaladora entregará a la propiedad los Planos definitivos de todas y cada una de las partes de la instalación realizada. Así mismo, entregará a la Propiedad los diversos certificados de garantía y homologación de los materiales que esta le requiera, así como todos los Documentos reseñados en los Reglamentos e Instrucciones Complementarias, y que sean necesarios para el funcionamiento definitivo de la instalación realizada.

## 3. CONDICIONES ECONÓMICAS

La fianza que, en concepto de garantía, se retendrá a la empresa instaladora, será la especificada en el Contrato general privado entre la Propiedad y el constructor o cada gremio independiente. Dicha fianza se le devolverá una vez finalizado el plazo de garantía.

Las condiciones económicas generales se establecerán de común acuerdo entre la Propiedad y el instalador en dicho contrato privado.

Si el instalador se negase a realizar por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la instalación en las condiciones contratadas o los demorase indefinidamente, se podrá ordenar su ejecución a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la retención en concepto de fianza, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en el caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades para finalizar la instalación.

Antes de presentar su oferta, la empresa suministradora comprobará en los planos las mediciones y cantidades que figuran en el Presupuesto, entendiéndose que, de no presentar reclamación alguna antes de la presentación de la oferta, se encuentra conforme con todas y cada una de las mediciones expresadas.

Dado el carácter de la instalación que se pretende legalizar en este proyecto, no se admitirán revisiones de precios en los materiales, para lo cual, si el instalador lo considera oportuno, y de común acuerdo con la Propiedad, podrá hacer acopio de los materiales que componen la instalación, entendiéndose que dicho acopio lo realiza la Propiedad, por lo que el instalador no tendrá derecho a retirarlos de la obra y no podrá sentirse nunca propietario de los mismos.

Solamente en el caso de que en el transcurso de la obra se aprobasen oficialmente aumentos del precio de los jornales, se admira revisión en la cantidad contratada para la mano de obra y en la parte proporcional en que esta se pudiera ver afectada.

La cuantía de las penalizaciones por incumplimiento de los plazos de ejecución, se establecerá también en el contrato privado.

## 4. CONDICIONES LEGALES

El contrato para la ejecución de las obras entre la Propiedad y la empresa instaladora, se establecerá con arreglo a las disposiciones actualmente en vigor, mediante Documento privado. Si alguna de las partes desea elevarlo a escritura pública, los gastos de este efecto correrán por su cuenta. Si el contrato debe elevarse a escritura pública por litigio, los gastos serán de la parte declarada culpable.

Se firmarán juntamente con el contrato privado los Documentos de la Dirección de obra (Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos) y se especificarán en dicho contrato privado las particularidades que convengan, pudiendo alguna de sus cláusulas modificar o anular cualquier artículo del presente Pliego de Condiciones, que queda en todo supeditado al contrato.

Ambas partes se comprometen, en sus diferencias, al arbitraje de equidad que se ofrecerá a la Dirección facultativa y, en su defecto, al que pueda nombrar el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra. En caso de litigio se someterán ambas partes a la decisión de los Tribunales de Pamplona.

Como causas de escisión del contrato se establecen: muerte, quiebra o cese de actividades de la empresa instaladora, pudiendo en tal caso continuar los trabajos, en las mismas condiciones, los herederos legales o sucesores, siempre que estén de acuerdo con ello la Propiedad y la Dirección facultativa, sin que en caso contrario, tengan derecho dichas personas a indemnización alguna.

También serán causas de rescisión de contrato la morosidad en la ejecución, la falta de observancia de las órdenes recibidas y el incumplimiento de las condiciones estipuladas y firmadas por ambas partes.

Pamplona, julio de 2022

*El Ingeniero Técnico Industrial*

*Colegiado Nº 1320*

*D. Rafael Arellano Rodriguez*

# V) ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

| | |
|---|---|
| **SOBRE.** | **PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)** |
| **PETICIONARIO.** | **CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)** |

# 1. OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento a las Normas generales de Seguridad e Higiene dictadas al amparo de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los trabajos de instalación de las infraestructuras eléctricas de baja tensión.

No se redacta un proyecto de Seguridad y Salud ya que no se dan ninguno de los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- Que la duración estimada de las obras e instalaciones sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- No se trata de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

# 2. DATOS GENÉRICOS.

**Título del proyecto de ejecución.**

- PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)

**Datos del Proyecto**

Redactor del Proyecto de ejecución. D. Rafael Arellano Rodríguez
Promotor. CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)
Redactor Estudio Básico de seguridad y Salud. D. Rafael Arellano Rodríguez
Nº de operarios simultáneos en la obra. 2
Duración de la Obra. 15 días

Como se observa no se da ninguna de las circunstancias o supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del R.D. 1627/1997, por lo que se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

## 3. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA

La normativa de seguridad y salud aplicable a las obras de construcción objeto del presente estudio es la siguiente:

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, BOE nº 269 del 10/11/95)

- Puntos 4.1.3 y 4.4 del Rd 2177/2004, de 12 de noviembre, sobre " Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura" incorporado como Anexo II al Rd 1215/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y siendo norma transpuesta de la DIRECTIVA COMUNITARIA 2001/45/CE de 27 de junio de 2001, que se añade al Anexo II de la Directiva 89/655/CEE.

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970 en su capitulo XVI excepto secciones primera y segunda.

- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual (R.D. 773 1997 del 30 de Mayo. BOE 12/6/97).

- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo (R.D. 1215/1997 del 18/7/97 BOE 7/8/97).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Decreto 842/2002 BOE 18/09/2002).

- Disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2004)

- Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1997 del 14 de Abril. BOE 23/4/97).

- Orden por la que se establece el modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de Seguridad en el Trabajo (O.M.20/9/86 BOE 13/10/97)

- Listado y Normas adoptadas en el ámbito de la directiva 89/686/CEE "EPI" (R.D. 1407/1992 del 20/10/92 BOE 28/5/96).

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los Trabajadores. (R.D. 487/1997 del 14 de Abril. BOE 23/4/97).

- Disposiciones mínimas de Seguridad en los lugares de trabajo. ( R.D. 486/1997 del 14 de Abril. BOE 23/4/97).

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (R.D. 1627/1997 del 24/10/97).

- Reglamento de Seguridad en las Máquinas. ( R.D. 1494/1986 del 26 de Mayo. BOE

21/7/86).

- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997 del 17/1/97 BOE 31/1/97).
- Reglamento de Aparatos Elevadores para obras. (O.M. 23/5/77 BOE 14/5/77).
- Estatuto de los Trabajadores.

# 4. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 4.1. PREVIOS

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando conveniente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS
PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS
USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA.

## 4.2. INSTALACIONES PROVISIONALES

### 4.2.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

### 4.2.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.
La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables.
Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.
La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.
Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.
Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

## 4.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS TRABAJOS.

### 4.3.1. TRABAJOS VERTICALES

**RIESGOS GENÉRICOS MÁS FRECUENTES**

- *CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL*

El principal riesgo que puede darse en la realización de trabajos mediante el uso de técnicas verticales es el riesgo de caídas en altura

Causas

- Rotura de cuerdas por:
  - Uso inadecuado de cuerdas
  - Mantenimiento inadecuado de cuerdas
  - Uso de productos corrosivos sin protección de cuerda
  - Uso de herramientas mecánicas/manuales cortantes o punzantes sin protección de cuerda
  - Trabajos de soldadura sin protección de cuerda
  - Condiciones climáticas adversas
- Fallo en los elementos de conexión o en algún otro elemento de la cadena
- Montaje inadecuado de la cabecera
- Inobservancia de los procedimientos de seguridad específicos en los trabajos verticales

- Inobservancia de los procedimientos de seguridad en el uso de escaleras de mano y en uso/montaje de andamios tubulares
- Falta de utilización de los EPI´s
- Falta de formación e información a los trabajadores

- *CAÍDAS DE OBJETOS DESPRENDIDOS Y MANIPULADOS*

Las caídas de objetos pueden ser tanto herramientas como materiales y pueden afectar tanto a los trabajadores como a terceros

Causas

- Inobservancia de los procedimientos de seguridad en el montaje de tendidos.
- Falta de utilización de los EPI´s
- Inobservancia de los procedimientos de seguridad en el transporte y uso de herramientas y material
- Falta de utilización de los Equipos Colectivos de protección
- Falta de formación e información a los trabajadores

- *GOLPES Y CORTES POR USO DE HERRAMIENTAS/MÁQUINAS*

Este riesgo es uno de los más frecuentes cuando se trabaja con herramientas/máquinas.

Causas

- Falta de utilización de los EPI´s
- Inobservancia de los procedimientos de seguridad en el transporte y uso de herramientas/máquinas.
- Uso inadecuado de herramientas/máquinas.
- Uso de herramientas/máquinas obsoletas o en mal estado
- Falta de formación e información a los trabajadores

- *POSICIONES FORZADAS*

Causas

- Inobservancia de los procedimientos de trabajo, en concreto de la programación de pausas periódicas para el descanso de los trabajadores.
- Hacer uso de asiento (silla de trabajo) que no cumple con los requisitos ergonómicos mínimos o carece de los accesorios apropiados para realizar la tarea.
- Falta de formación e información a los trabajadores.

- *RIESGOS ASOCIADOS A CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS*

Causas

- Inobservancia de los procedimientos de seguridad en cuanto a la suspensión de los trabajos en regímenes de fuerte viento o lluvias, o de cualquier otra circunstancia meteorológica que ponga en compromiso la seguridad de los trabajadores
- Falta de formación e información a los trabajadores

## MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LOS RIESGOS GENÉRICOS MÁS FRECUENTES

- *CAÍDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL*

- Los trabajadores deben velar por el perfecto estado de conservación y uso del Equipo Vertical Personal, consultando cualquier duda sobre su correcta utilización. Así mismo solicitará uno nuevo en caso de deterioro o ante cualquier duda razonable sobre el correcto funcionamiento o grado de seguridad de alguno de sus elementos o de su totalidad
- Es obligatorio el uso de doble cuerda (trabajo y seguridad) en los tendidos de trabajo.
- Es obligatoria la instalación de un mínimo de dos aparatos de progresión o seguridad sobre cuerdas, en todo momento.
- Cuando se haga uso de herramientas calorífugas, el trabajador se suspenderá de cables de acero (5 mm diámetro) o cadenas metálicas, en los últimos 2 metros por encima del trabajador.
- Todos los elementos que componen el Equipo Vertical Personal deben estar sometido a un programa de verificación, comprobación y mantenimiento periódico.

La zona de cabecera comprende los nexos de unión entre el lugar de trabajo y las cuerdas de acceso vertical, tanto de suspensión como de seguridad. Consiste en anclar las cuerdas en la zona superior de trabajo, bien en un anclaje constructivo seguro tal como una caseta de ascensor, chimeneas, etc...o bien en anclajes instalados. La decisión de si un elemento constructivo es seguro, deberá tomarse basándose en la experiencia, inspección y conocimiento de la resistencia de los materiales. En caso de duda se realizarán pruebas de carga a pie de suelo garantizando una carga tres veces superior al peso que soportará en su utilización. Los anclajes instalados se basan en técnicas de anclado pudiendo ser mecánicos o químicos. Su instalación se basa en efectuar una perforación en algún elemento constructivo apropiado e introducir y fijar un vástago metálico que permita conectar mosquetones o cuerdas por su lado exterior. La elección de un anclaje mecánico o químico está determinada por la naturaleza del elemento constructivo al que se va a fijar.

Una vez realizada la instalación de cabecera, que es la responsable de la sujeción primaria del tendido de trabajo, se procede a la instalación de la zona vertical. Esta comprende la instalación de las cuerdas de trabajo y seguridad que permiten acceder al punto de trabajo y en las cuales se conectarán los elementos del equipo personal de acceso de trabajo y de seguridad. El principal problema a solventar es evitar cualquier punto de rozamiento de las cuerdas con la estructura, para ello se emplean diferentes técnicas como fraccionamientos, protecciones anti-roce, desviaciones, pescantes y elementos de suspensión.

En las tareas de montaje de la cabecera se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Deben instalarse sistemas de protección colectiva: barandillas, entablados (huecos horizontales) en todas aquellas zonas en que exista la mas mínima posibilidad de caída de altura y no se encuentren elementos arquitectónicos del propio edificio que ya cumplan esta función (barandillas, escaleras ,etc).
- Solo en las zonas en que se realizan los trabajos mediante técnicas de trabajos verticales(que se realizan mediante un equipo de trabajo y EPIs) no será necesaria la colocación de protecciones colectivas, excepto en aquellas zonas en que puedan situarse operarios que no realizan trabajos suspendidos de cuerdas

Barandillas

- Se instalaran en lugares donde exista posibilidad de caída a distinto nivel.
- La altura de las barandillas será de 90 cm. Como mínimo, tendrá una barra horizontal intermedia y otra a nivel de suelo (rodapié). Anchura de las tablas utilizas será de 15 cm.
- Las barandillas deben resistir una carga de 150 Kg. por ml.
- La distancia entre soportes será no superior a 2,5 m. (tipo sargento).
- Prestar especial atención a la rigidez del conjunto.

Pasamanos

- Si por circunstancias diversas, (funcionalidad, imposibilidad técnica,duración limitada del trabajo, etc.) no se instalaran barandillas, se procedería a la instalación de pasamanos realizados con cuerda, los cuales permiten el correcto anclaje de seguridad de los operarios a través del cabo de anclaje del arnés de seguridad. Pasamanos anclados a elementos constructivos del edificio o mediante anclajes empotrados o químicos.

Entablados

- Realizados con tablones y planchas de madera, deben quedar sujetos de manera que no se pueden deslizar. Protección adecuada para protección de huecos horizontales pequeños.

Cuando se haga uso de escaleras manuales se respetarán las siguientes normas:

- No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
- Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes, estables y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.
- Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos un metro por encima de ésta.
- El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones. Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.
- Las escaleras no deben utilizarse 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 ni como plataformas de trabajo.

En cuanto a la elección y montaje de andamios, se debe respetar en todo momento la legislación vigente en la materia. En particular:

- La estructura de los andamios debe estar formada por tubos de acero
- (pintados o galvanizados) o de aluminio, exentos de cualquier anomalía. Las plataformas de trabajo deben ser de madera tratada o de aluminio.
- El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar mediante escaleras en progresión vertical, inclinadas o desde las plantas del edificio mediante pasarelas.
- Las escaleras deben tener una anchura mínima de 40 cm aunque se recomienda que no sea inferior a 50 cm. En el caso de escaleras de acceso vertical, éstas deben estar provistas de guardacuerpos.
- Las pasarelas deben tener el piso unido y estarán instaladas de forma que no puedan bascular o deslizar. Por tanto deben permanecer solidarias a las estructuras portantes.
- Siempre que estén situadas a una altura de 2 m o más, deberán disponer de barandillas de seguridad a ambos lados (pasamano a 900 mm, barra intermedia a 450 mm y rodapié de 150 mm de altura respecto a la superficie de la propia pasarela).
- La resistencia de la pasarela será la adecuada para soportar el peso de las personas que la utilicen además de tener la superficie antideslizante.
- En cualquier caso se evitará la utilización simultánea por parte de dos o más trabajadores de las pasarelas o escaleras.

- Los andamios deben montarse sobre una superficie plana y compactada o en su defecto sobre tablas, tablones planos de reparto o durmientes y debe estar claveteado en la base de apoyo del andamio. No se debe permitir el apoyo sobre ladrillos, bovedillas, etc
- Los amarres del andamio a la fachada deben realizarse en elementos que ofrezcan la suficiente resistencia. La disposición y el número de amarres deben estar definidos en el plano de montaje.

Los trabajadores deben recibir información y formación específica en los riesgos inherentes a sus tareas.

- *CAÍDAS DE OBJETOS DESPRENDIDOS Y MANIPULADOS*

Uso de Equipos de protección Individual, en concreto el casco.

Con respecto al transporte de herramientas y material, se observarán las siguientes normas de actuación:

- Las herramientas y materiales más pequeños, se transportarán en la bolsa de trabajo (petate) o en un cubo, cesta o caja. Para evitar caídas accidentales de estos objetos se debe colocar el cubo o petate debajo del punto de instalación.
- También es posible asegurar las herramientas con cordinos a las cintas que los arneses tienen destinadas a tal fin.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- Los materiales líquidos como el agua, se transportarán mediante recipientes cerrados. Cuando se trate de pinturas, se usará contenedores de pintura de paredes altas, no llenándose más de un tercio de la altura del mismo. Cuando se trate de productos químicos potencialmente agresivos, se tomarán medidas de protección suplementarias tanto para el trabajador como para las cuerdas (uso de fundas 1,5 metros por encima del trabajador)
- Cuando se utilicen herramientas de corte, se sustituirá el cabo de anclaje por cadena metálica.
- En ningún caso se dejará colgada la herramienta del cable de suministro de energía.
- Es importante que la conexión entre el cable de la máquina y el cable de extensión no se pueda desenchufar de manera accidental o por efecto del peso del cable. Para evitar que esto suceda, se realizará un nudo simple con ambos cables (sin apretarlo) de tal forma que el punto de conexión no sufra ninguna tensión.

Información y formación de riesgos específicos de las tareas a realizar.

- *GOLPES Y CORTES POR USO DE HERRAMIENTAS/MÁQUINAS*

En cuanto al uso de herramientas/máquinas debemos tener en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Selección de la herramienta/máquina correcta para el trabajo a realizar. Mantenimiento de las herramientas/máquinas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas/máquinas. Evitar un entorno que dificulte su uso correcto. Guardar las herramientas/máquinas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas/máquinas siempre que sea posible.
- El mantenimiento general de las herramientas/máquinas manuales deberá ser realizado por trabajadores cualificados y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante, evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.

Para el transporte de las herramientas/máquinas se deben tomar las siguientes medidas (Ver Riesgo de Caída de objetos desprendidos y manipulados):

- El transporte de herramientas/máquinas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas/máquinas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Información y formación específica en riesgos de sus tareas.

Uso de los Equipos de Protección Individual

- *POSICIONES FORZADAS*

Uso de los Equipos de Protección individual
Respeto de las pausas periódicas establecidas en la programación de trabajo
Limitación de los tiempos de trabajo
Aplicación de las técnicas y procedimientos de seguridad en los trabajos verticales
Mientras no exista homologación de sillas o asientos de trabajo, estas deberán, no solo garantizar la seguridad de trabajador en todo momento, si no que su diseño las harán cómodas para el trabajador y provistas de todos los accesorios necesarios para realizar sus tareas.
Información y formación específica en riesgos de sus tareas.

- *RIESGOS ASOCIADOS A CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS*

- En general, se suspenderán las actividades cuando las condiciones meteorológicas (lluvia, viento, nieve o hielo, tormentas eléctricas,...) puedan poner en compromiso la seguridad de los trabajadores. Se deben suspender los trabajos en regímenes de viento iguales o superiores a 15 metros por segundo.
- Ropa de trabajo adecuada

**EQUIPOS**

- *EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (Variarán en función de la tarea a realizar)*

- Casco de seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad

- *EQUIPO DE TRABAJO O SUSPENSIÓN:*

- Arnés de suspensión.
- Cabo de anclaje
- Mosquetones con seguro.
- Descendedor autoblocante
- Bloqueadores de ascenso.
- Cuerda de suspensión

- *EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ANTICAÍDAS*

- Arnés anticaídas.
- Cabo de anclaje.
- Mosquetones con seguro automático.
- Bloqueadores anticaídas.
- Cuerda de Seguridad.

- *PROTECCIONES A TERCEROS.*

- Medios más habituales: Andamios de protección hasta 4 m, con viseras, plataformas y toldos, Redes y Bandejas colgantes.
- Se cumplirá la normativa específica sobre los sistemas de protección de la vía pública a cumplir en cada municipio.
- Cuando el trabajo a realizar sea de corta duración y el área de trabajo sea pequeña, se instalará una red de protección que envuelva la zona de trabajo.
- Cuando se interviene en la totalidad de la fachada, una protección en la primera planta es imprescindible, y el andamio tubular es lo más adecuado. La protección consta de una plataforma rígida y una lona protectora

**PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO**

Previsiones iniciales

La instalación de los tendidos de trabajo comprende la zona de cabecera y la zona vertical.

La zona de cabecera comprende los nexos de unión entre el lugar de trabajo y las cuerdas de acceso vertical, tanto de suspensión como de seguridad. Consiste en anclar las cuerdas en la zona superior de trabajo, bien en un anclaje constructivo seguro tal como una caseta de ascensor, chimeneas, etc., o bien en anclajes instalados. La decisión de si un elemento constructivo es seguro, deberá tomarse basándose en la experiencia, inspección y conocimiento de la resistencia de los materiales. En caso de duda se realizarán pruebas de carga a pie de suelo garantizando una carga tres veces superior al peso que soportará en su utilización. Los anclajes instalados se basan en técnicas de anclado pudiendo ser mecánicos o químicos. Su instalación se basa en efectuar una perforación en algún elemento constructivo apropiado e introducir y fijar un vástago metálico que permita conectar mosquetones o cuerdas por su lado exterior. La elección de un anclaje mecánico o químico está determinada por la naturaleza del elemento constructivo al que se va a fijar.

Una vez realizada la instalación de cabecera, que es la responsable de la sujección primaria del tendido de trabajo, se procede a la instalación de la zona vertical. Esta comprende la instalación de las cuerdas de trabajo y seguridad que permiten acceder al punto de trabajo y en las cuales se conectarán los elementos del equipo personal de acceso de trabajo y de seguridad. El principal problema a solventar es evitar cualquier punto de rozamiento de las cuerdas con la estructura, para ello se emplean diferentes técnicas como fraccionamientos, protecciones antirroce, desviaciones, pescantes y elementos de suspensión.

Normas de actuación durante los trabajos:

Los trabajadores deben velar por el perfecto estado de conservación y uso del Equipo Vertical Personal, consultando cualquier duda sobre su correcta utilización. Así mismo solicitará uno nuevo en caso de deterioro o ante cualquier duda razonable sobre el correcto funcionamiento o grado de seguridad de alguno de sus elementos o de su totalidad.

Ante cualquier circunstancia que pueda comprometer la seguridad del trabajador, la de otro compañero de trabajo o la de terceras personas, se suspenderán las labores que se vienen realizando.

Es obligatorio el uso del Equipo Individual Anticaídas del Equipo Vertical en todos los trabajos verticales, así como en todas aquellas zonas en las que exista el más mínimo riesgo de caída a distinto nivel, al igual que en todas las maniobras de progresión sobre cuerda (tanto ascenso como descenso).

Es obligatorio el uso de doble cuerda (trabajo y seguridad) en los tendidos de trabajo.

Es obligatoria la instalación de un mínimo de dos aparatos de progresión o seguridad sobre cuerdas, en todo momento.

Es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, en todos los trabajos que se utilicen máquinas de corte, soldadura o productos químicos que puedan comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.

El descenso a la zona de trabajo se realizará mediante un dispositivo de descenso instalado en la cuerda de suspensión o de trabajo, añadiendo el obligatorio dispositivo anticaídas en la cuerda de seguridad.

La velocidad de descenso máxima permitida es de 2 metros por segundo.

Es obligatorio el uso de Equipos de Protección Individual como Guantes, Casco, Mascarilla, Gafas,.. en todos aquellos trabajos en que la normativa y condiciones de seguridad así lo establezcan.

Todos los elementos que componen el Equipo Vertical Personal deben estar sometido a un programa de verificación, comprobación y mantenimiento periódico.

Transporte de materiales de trabajo y de herramientas

Las herramientas y materiales más pequeños, se transportarán en la bolsa de trabajo (petate) o en un cubo, cesta o caja. Para evitar caídas accidentales de estos objetos se debe colocar el cubo o petate debajo del punto de instalación.

También es posible asegurar las herramientas con cordinos a las cintas que los arneses tienen destinadas a tal fin.

Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.

Las herramientas que resultan incómodas suspendidas del arnés (y obligatoriamente, las que pesen más de 10 Kilos), deben anclarse directamente a la cuerda auxiliar, instalada expresamente para este fin.

Los materiales líquidos como el agua, se transportará mediante recipientes cerrados. Cuando se trate de pinturas, se usará contenedores de pintura de paredes altas, no llenándose más de un tercio de la altura del mismo. Cuando se trate de productos químicos potencialmente agresivos, se tomarán medidas de protección suplementarias tanto para el trabajador como para las cuerdas (uso de fundas 1,5 metros por encima del trabajador)

Cuando se utilicen herramientas de corte, se sustituirá el cabo de anclaje por cadena metálica.

En ningún caso se dejará colgada la herramienta del cable de suministro de energía.

Es importante que la conexión entre el cable de la máquina y el cable de extensión no se pueda desenchufar de manera accidental o por efecto del peso del cable. Para evitar que esto suceda, se realizará un nudo simple con ambos cables (sin apretarlo) de tal forma que el punto de conexión no sufra ninguna tensión.

**Se suspenderán los trabajos exteriores con herramientas eléctricas durante los periodos lluviosos.**

Cuando se haga uso de herramientas calorífugas, el trabajador se suspenderá de cables de acero (5 mm diámetro) o cadenas metálicas, en los últimos 2 metros por encima del trabajador. Esta medida de protección se llevará a cabo mediante la colocación de un bloqueador en la cuerda de trabajo del cual se sujeta el cable o la cadena, estando el trabajador anclado al final de este elemento.

Las herramientas cortantes deberán estar protegidas en su parte cortante con un resguardo retráctil, de tal forma que solo se retirará durante el tiempo de uso.

4.3.2. ALBAÑILERÍA.- Mantenimiento y Conservación de edificios

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre personas.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Dermatitis por uso de cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas herramientas.
- Respiración de productos pulverulentos (Cortes de ladrillos, solados, etc...)
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Herramientas manuales

Adquisición

La persona encargada de la adquisición de herramientas manuales debe conocer el trabajo que han de realizar las herramientas, poseer ideas básicas sobre los distintos tipos de herramientas para adquirir las más acordes a las necesidades de su uso, y buscar suministradores que garanticen su buena calidad.

Adiestramiento-Utilización

Al iniciar cualquier tarea, se debe escoger siempre la herramienta apropiada y revisar que está en buen estado.
El adiestramiento de los trabajadores por parte de los mandos intermedios en el uso correcto de las herramientas es fundamental.

Deberán tomarse las siguientes precauciones:

- Elegir la herramienta idónea al trabajo que se vaya a realizar, considerando la forma, el peso y las dimensiones adecuadas desde el punto de vista ergonómico.
- Las herramientas no deben utilizarse para fines distintos de los previstos, ni deben sobrepasarse las prestaciones para las que están diseñadas.
- Comprobar que los mangos no estén astillados o rajados y que estén perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta (martillos, destornilladores, sierras, limas, etc.).

- Verificar que las mordazas, bocas y brazos de las herramientas de apriete estén sin deformar (llaves, alicates, tenazas, destornilladores, etc.).
- Cuidar que las herramientas de corte y de bordes filosos estén perfectamente afiladas (cuchillos, tijeras, cinceles, etc.).
- Tener en cuenta que las cabezas metálicas no deben tener rebabas.
- Cuando deban emplearse equipos de protección individual, velar que sean certificados.
- Cuando sea necesario se utilizarán herramientas con protecciones aislantes si existe el riesgo de contactos eléctricos y herramientas antichispa en ambientes inflamables.
- Cuando se utilicen herramientas de corte, se sustituirá el cabo de anclaje por cadena metálica.
- Todos los equipos de protección individual deben tener certificado de homologación y ser de uso personal.

Almacenamiento

- Guardar las herramientas perfectamente ordenadas, en cajas, paneles o estantes adecuados, donde cada herramienta tenga su lugar.
- No deben colocarse en pasillos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.
- La mejor solución es llevar el control centralizado en un solo almacén, pero de no ser posible, se deben realizar inspecciones periódicas sobre su localización y estado. Si las herramientas son personales, se facilitará una mejor conservación de las mismas.

Mantenimiento y reparación

- Revisar periódicamente el estado de las herramientas (mangos, recubrimientos aislantes, afilado, etc.).
- Reparar las que estén defectuosas, si es posible, o desecharlas.
- Nunca deben hacerse reparaciones provisionales que puedan comportar riesgos en el trabajo.
- Las reparaciones deben hacerse, siempre que sea preciso, por personal especializado.

Transporte

Para el transporte de las herramientas se observarán diversas precauciones, como son:

- Utilizar cajas, bolsas y cinturones especialmente diseñados.
- También es posible asegurar las herramientas con cordinos a las cintas que los arneses tienen destinadas a tal fin.
- Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.
- Para las herramientas cortantes o punzantes utilizar fundas adecuadas.
- No llevarlas nunca en el bolsillo.
- Al subir o bajar por una escalera manual deben transportarse en bolsas colgadas de manera que ambas manos queden libres.

<u>Productos químicos nocivos (Cementos, yesos, alquitrán, etc...)</u>

Etiquetado y fichas de seguridad

Los envases contenedores de sustancias peligrosas deben ir etiquetados por el fabricante o proveedor. Las etiquetas deben indicar el nombre, la concentración y las propiedades de las sustancias, así como información correspondiente al fabricante o entidad comercializadora, y pictogramas, con indicación del tipo de peligro, además de los riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S). Además, estas sustancias deben ir acompañadas de fichas informativas de seguridad.

Almacenamiento

Un principio básico de seguridad es limitar las cantidades de sustancias peligrosas en los lugares de trabajo a las estrictamente necesarias. Las sustancias deberán ser almacenadas agrupándolas por comunidades de riesgo, depositándolas en recipientes seguros y herméticamente cerrados. Los recipientes metálicos son los más seguros, los de vidrio son frágiles y por ello deben protegerse. Los de plástico, por otra parte, se deterioran por envejecimiento. Las áreas de almacenamiento deben estar protegidas, ventiladas y con control de derrames, aparte de las exigencias propias en función de su peligrosidad y de acuerdo con las prescripciones legales.

Manipulación

Es necesario el empleo de equipos de protección individual, especialmente de cara y manos, cuando se trasvasen sustancias corrosivas.

Los derrames deben eliminarse con medios adecuados como, por ejemplo, neutralizando.

Las operaciones de limpieza de sustancias inflamables o corrosivas deben realizarse con la debida precaución: ventilación, control de posibles focos de ignición, disponibilidad de medios materiales idóneos etc.

Cuando se trate de productos químicos potencialmente agresivos, se tomarán medidas de protección suplementarias tanto para el trabajador como para las cuerdas (uso de fundas 1,5 metros por encima del trabajador)

Procedimientos escritos de trabajo

En todas las operaciones en las que intervengan sustancias peligrosas deberían establecerse procedimientos escritos de trabajo en los que se indiquen, junto a la secuencia de operaciones que se han de realizar, las debidas medidas preventivas.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad con barboquejo.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.

4.3.3. PINTURA

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caída de personas
- Caída de materiales
- Intoxicación por emanaciones
- Incendio y/o explosiones
- Salpicaduras a los ojos

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Utilización de productos.

Antes de comenzar los trabajos, se debe leer detenidamente la etiqueta del producto. Las etiquetas deben mantenerse en buen estado y no trasvasar los productos a menos que se pueda reproducir la etiqueta con total fiabilidad. Los trabajadores deben conocer el significado de los pictogramas y las frases R y S de las etiquetas.

En caso de urgencia, es posible obtener toda la información necesaria del producto de las fichas de seguridad. Estas fichas amplían la información sobre riesgos contenida en la etiqueta, y además incluyen modos de actuación en caso de emergencia o información acerca de las precauciones a seguir para proteger el medio ambiente.

Muchas de estas sustancias son altamente inflamables por ello se debe evitar almacenarlas y manipularlas en lugares próximos a focos de ignición (equipos de soldadura, equipos mecánicos-chispas, etc)

Hay que prestar especial atención a las condiciones de almacenamiento. Los recipientes deben ser herméticos, pues estas sustancias son muy volátiles y pueden dar lugar a nubes de vapores inflamables, deben almacenarse alejados del sol y focos de calor.

Queda prohibido fumar o comer durante los trabajos con pintura o con las manos manchadas de ella.

En el puesto de trabajo solo se dispondrá de la cantidad de pintura indispensable para la realización de los trabajos, evitando acumulaciones innecesarias.

En cuanto a la utilización de otros productos tales como decapantes, disolventes, productos anti-humedad, yesos, cementos, etc., deben ser estudiadas las Hojas de Seguridad de los mismos antes de su utilización con el fin de determinar las medidas preventivas que debe adoptarse antes, durante y tras su uso.

Para la utilización de pinturas en los trabajos verticales, se usará contenedores de pintura de paredes altas, no llenándose más de un tercio de la altura del mismo. Cuando se trate de productos químicos potencialmente agresivos, se tomarán medidas de protección suplementarias tanto para el trabajador como para las cuerdas (uso de fundas 1,5 metros por encima del trabajador)

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Será obligatorio el uso del casco, guantes y mono de trabajo.
- Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio además el uso de mascarilla buco-nasal y gafas.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

4.3.4. SOLDADURA

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado de cordón de soldadura).

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Soldadura

Es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, en todos los trabajos que impliquen soldadura o que puedan comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.

Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.

Controlar cables y aislamientos antes de usar.

Si los terminales o enchufes están en mal estado, comunicarlo inmediatamente a su superior.

Revisar los aislamientos de los cables eléctricos al comenzar cada tarea desechando todos aquellos que no están en perfecto estado.

En ningún caso se dejará colgada la herramienta del cable de suministro de energía.

Es importante que la conexión entre el cable de la máquina y el cable de extensión no se pueda desenchufar de manera accidental o por efecto del peso del cable. Para evitar que esto suceda, se realizará un nudo simple con ambos cables (sin apretarlo) de tal forma que el punto de conexión no sufra ninguna tensión.

Se evitara que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudieran dañarlos.

Se evitara que pasen vehículos por encima o que sean golpeados o que las chispas de soldadura caigan sobre los cables.

Cuando los cables de soldar opongan resistencia al manejarlos, no se tirara de ellos.

El cable de masa se conectara sobre la pieza a soldar o lo mas cerca que sea posible.

Antes de realizar cualquier modificación en la maquina de soldar se cortará la corriente, incluso cuando la movemos.

No dejar conectadas las maquinas de soldar en los momentos de suspender momentáneamente las tareas.

Los trabajos de soldadura se realizarán con los Equipos de protección individual necesarias: gafas y pantalla, guantes, mandil, polainas, etc.

El descascarillado de los cordones de soldadura se realizará con protección ocular. Se suspenderán los trabajos de soldadura bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Los porta electrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Se controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Las operaciones de soldadura en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensión superior a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Las operaciones de soldadura en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico
- Mono de trabajo. Botas de seguridad. Guantes de cuero.
- Manguitos, polainas y mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- El Equipo Vertical Personal se complementará con una cadena que sustituirá al cabo de anclaje en la zona en la que se estén realizando los trabajos de soldadura.

### 4.3.5. RIESGOS Y MEDIDAS EN EL USO DE MÁQUINAS / HERRAMIENTAS

#### 4.3.5.1. HERRAMIENTAS MANUALES

En cuanto al uso de herramientas debemos tener en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar. Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto. Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.
- El mantenimiento general de las herramientas/máquinas manuales deberá ser realizado por trabajadores cualificados y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante, evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.

Para el transporte de las herramientas se deben tomar las siguientes medidas:

- El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Información y formación específica en riesgos de sus tareas.
Uso de los Equipos de Protección Individual

#### 4.3.5.2. MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

- *MARTILLO PICADOR*

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Vibraciones en extremidades y en órganos internos del cuerpo.
- Polvo ambiental.
- Ruido
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.

- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas de objetos.

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Se prohíbe el uso de martillos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

Antes de accionar el martillo, comprobar que está perfectamente amarrado el puntero.

Si se observa deteriorado o gastado, el puntero, se debe cambiar por uno nuevo.

No abandonar nunca el martillo conectado el circuito de presión.

Comprobar que las conexiones eléctricas están en correcto estado. Sustituir los elementos defectuosos.

Atención especial al riesgo de electrocución.

Para martillos eléctricos, revisar motor, cable y enchufes, con personal y equipo adecuados y teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

Situar la manguera de suministro eléctrico de modo que no se tropiece con ella ni pueda ser dañada.

Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Protección auditiva adecuada
- Faja antivibraciones/muñequera
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

➢ *MÁQUINA DE AGUA A PRESIÓN*

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamientos
- Erosiones en las manos.
- Posturas forzadas
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Se comprobará diariamente el buen estado de la máquina, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.

Se evitarán las reparaciones improvisadas de la máquina a pie de obra.

Se mantendrán el buen estado de conservación todos los componente de la máquina y ,en concreto, el cable de suministro eléctrico y el enchufe.

Para evitar riesgos de proyecciones, durante el desarrollo de las tareas de limpieza será imprescindible el uso de EPI´s destinados a tal uso (pantallas, gafas, mascarillas, etc,..)
No se deben adaptar accesorios diferentes a los autorizados en los manuales y mucho menos de “fabricación casera”.

Las carcasas tienen que estar libres de roturas o fisuras. Además cualquier ruido anómalo o extraño debe ser motivo para apagar la máquina y que esta sea revisada en el servicio técnico autorizado.

Se deben evitar las sobrecargas de la máquina, se debe usar dentro del margen de potencia indicado en el manual.

El operario debe evitar adoptar posturas anormales. Debe mantener una posición firme sobre la base de apoyo y conservar el equilibrio en todo momento.

Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.

Evitar los arranques involuntarios de la máquina. La máquina no debe ser transportada conectada a la red y con las manos apoyadas en el interruptor. Asegúrese de que está apagada en el momento de enchufarla.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

➢ *SIERRA RADIAL*

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores
- Descargas eléctricas
- Rotura del disco
- Ruido
- Proyección de partículas
- Incendios

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Es obligatoria la sustitución del cabo de anclaje por cadena metálica, en todos los trabajos en los que se utilicen máquinas de corte que puedan comprometer las condiciones de seguridad del cabo de anclaje.

Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución. Los cables y enchufes deben estar en buenas condiciones, sin roturas ni empates, secos y apartados del radio de acción de la máquina

No se deben adaptar accesorios diferentes a los autorizados en los manuales y mucho menos de “fabricación casera”.

Las carcasas tienen que estar libres de roturas o fisuras. Además cualquier ruido anómalo o extraño debe ser motivo para apagar la máquina y que esta sea revisada en el servicio técnico autorizado.

La sierra de debe usar teniendo las manos secas y limpias de grasas o aceites.

El cambio de accesorios de la máquina (por ejemplo, el disco) se hará con la máquina apagada y, si puede ser, desenchufada, cerciorándose de que el disco gira en el sentido correcto.

No se expondrán las herramientas eléctricas a la lluvia ni se utilizarán cerca de líquidos o gases inflamables.

Se deben evitar las sobrecargas de la máquina, se debe usar dentro del margen de potencia indicado en el manual.

El operario debe evitar adoptar posturas anormales. Debe mantener una posición firme sobre la base de apoyo y conservar el equilibrio en todo momento.

Evitar los arranques involuntarios de la máquina. La máquina no debe ser transportada conectada a la red y con las manos apoyadas en el interruptor. Asegúrese de que está apagada en el momento de enchufarla.

Las herramientas de mayor tamaño no se llevarán en bolsas de trabajo sin asegurarlas mediante un cordino independiente. Este podrá estar anclado a una cuerda auxiliar de suspensión para herramientas o directamente a las anillas dispuestas en el arnés del trabajador o a la silla.

El disco llevará carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos de órganos móviles.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco homologado
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo Ropa de trabajo Guantes de cuero
- Calzado con plantilla anticlavo

➢ *TALADRO PORTÁTIL*

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamientos
- Erosiones en las manos.

- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura de la broca.
- Los derivados del mal montaje de la broca.

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Se comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.

La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho- hembra estancas.

Se limpiará correctamente el cono del eje antes de ajustar una broca.

Con respecto al cable de suministro de energía, seguiremos las siguientes instrucciones:

Revíselo por si tuviera cortes, alambres sin cubrir y por si las conexiones al enchufe o al alojamiento estuvieran flojas. A menos que el taladro posea aislamiento doble, asegúrese de que esté puesto a tierra y de que no se haya cortado la tercera patilla del enchufe.

Use solamente cables de extensión puestos a tierra y que estén colocados de manera que no ocasionen tropiezos. Por motivos obvios, no es deseable que le arranquen de golpe el taladro eléctrico de las manos; además, si otra persona se tropieza con el cable, los dos podrían resultar lesionados.

Debemos comprobar que la broca haya entrado recta en la mordaza. Sujete el taladro y póngalo en marcha durante un momento. La broca debe girar perfectamente y sin bambolear. De no ser así, la broca no está recta o ha entrado torcida en la mordaza.

Iniciar la perforación al ángulo correcto y mantenerlo recto requiere mano firme y cuidado. Si no se sujeta el taladro en la posición correcta, la broca podría curvarse o romperse, haciendo que el metal salga despedido. Utilice un punzón puntiagudo para empezar a taladrar correctamente.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

4.3.6. TAREAS DE LIMPIEZA

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Riesgo de inhalación o ingestión de productos químicos tóxicos o nocivos.
- Riesgo de irritación en los ojos o en la piel por salpicadura o contacto con productos químicos irritantes.
- Riesgo de quemaduras por contacto con productos químicos corrosivos.
- Riesgo por mantenimiento de posturas forzadas.

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Los trabajadores deberán seguir las siguientes recomendaciones durante los trabajos de limpieza:

No utilizar productos químicos distintos a los recomendados por la empresa.

No mezclar nunca productos químicos para no crear sustancias peligrosas.

No cambiar el producto de su envase original.

No fumar, comer, beber o mascar chicle cuando se están manejando productos químicos.

Aleja los productos químicos de las fuentes de calor.

Mantener los productos químicos bien cerrados y ordenados en un lugar seco.

Se recomienda orden y limpieza en las tareas de manipulación de sustancias peligrosas, para evitar que se derramen accidentalmente.

**ETIQUETADO DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA**

La etiqueta contiene los pictogramas que describen los efectos de los componentes del producto sobre las personas.

Siempre aparecerán unas frases que indican claramente los riegos que conlleva el uso del producto y otras frases que nos dan consejos de prudencia parar saber como usarlos y como guardarlos.

Se indica el número de teléfono del Instituto Nacional de Toxicología para acudir a ellos en caso de ingestión accidental.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes polietileno, latex, etc.
- Calzado adecuado.

4.3.7. RIESGOS HIGIÉNICOS: AMIANTO

En los trabajos de sustitución de fibrocemento de bajantes de desagüe, existe el riesgo para la salud de los trabajadores que representa la presencia de partículas de fibra de amianto en suspensión.

**RIESGOS MÁS FRECUENTES PARA LA SALUD DE LOS TRABAJADORES**

Los principales efectos sobre la salud derivados de la exposición al amianto o asbesto son: la asbestosis (fibrosis pulmonar), el cáncer de pulmón y el mesotelioma (pleural o peritoneal), habiéndose encontrado también asociación con carcinomas gastrointestinales o de laringe. Existe sospecha, no confirmada, de que el asbesto puede producir otros cánceres como en riñón, ovario y mama.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

Concentraciones mínimas: Se limitarán las cantidades de amianto a las mínimas imprescindibles. También se emplearán procesos industriales lo más limpios posibles, que eviten o reduzcan en lo posible la generación, emisión y transmisión de fibras al ambiente de trabajo.

Reducir al mínimo posible el número de trabajadores expuestos. Establecer áreas de acceso restringido.

No permitir la realización de horas extraordinarias.

Formación e información a los trabajadores referente a los riesgos y las medidas preventivas tomadas.

Los lugares de trabajo donde exista riesgo de exposición al amianto deberán estar claramente delimitados y señalizados.

La situación y formato de las señales y los tamaños y tipos de letra serán tales que permitan una óptima visibilidad y llevarán las siguientes inscripciones:

«Peligro de inhalación de amianto. No permanecer en esta zona si no lo requiere el trabajo.»

«Prohibido fumar.»

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS)**

Se emplearán en los siguientes casos:

- Cuando las medidas anteriores sean insuficientes.
- De forma provisional en tanto se adopten las medidas anteriormente mencionadas.
- Cuando sea inevitable una acusada dispersión de fibras.
- En operaciones de limpieza, reparación o mantenimiento.
- En situaciones excepcionales o de emergencia.

En ningún caso se establecerá su utilización con carácter habitual y permanente.

— El tiempo de utilización de los medios de protección personal respiratoria se limitará al mínimo estrictamente necesario y en ningún caso su uso podrá superar las cuatro horas diarias.

— Se utilizarán siempre medios cuyo prototipo esté homologado por la Dirección General de Trabajo de acuerdo con la correspondiente norma técnica reglamentaria.

La selección del prototipo se hará en función del trabajo que determine su utilización, optándose generalmente por mascarillas con filtro mecánico, salvo en situaciones en las que la concentración de fibras de amianto sea muy alta, que requerirán el uso de protectores respiratorios con aporte de aire y presión positiva

***Ropa de trabajo apropiada (mono, cubrecabeza y guantes):***

Deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Fabricada en un tejido que impida en lo posible la adherencia de fibras.
- Se deberán suministrar dos juegos, de manera que siempre esté disponible uno mientras el otro se repara o limpia.
- De uso obligatorio en la zona de exposición.
- No se deberá comer con ella salvo que exista algún proceso de aspiración adecuado.
- La limpieza y reparación, así como su distribución, correrá a cargo de la empresa.
- Deberá guardarse separada de la ropa de calle

***Control médico***

Todos los trabajadores que se encuentren en puestos de trabajo en cuyo ambiente exista amianto, deberán someterse a control médico preventivo de acuerdo con las siguientes pautas:

— Reconocimientos previos. Todo trabajador, antes de ocupar un puesto de trabajo en cuyo ambiente exista amianto, deberá ser objeto de un reconocimiento previo para determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su capacidad específica para trabajos con riesgo por amianto.

— Reconocimientos periódicos. Todo trabajador, en tanto desarrolle su actividad en ambiente de trabajo con amianto, se someterá a reconocimientos médicos periódicos. La periodicidad será anual para los trabajadores potencialmente expuestos a que lo hubieran

estado con anterioridad y cada tres años para los que en ningún momento hayan estado potencialmente expuestos.

— Reconocimientos post-ocupacionales. Habida cuenta del largo período de latencia de las manifestaciones patológicas por amianto, todo trabajador con antecedentes de exposición al amianto que cese en la actividad con riesgo, ya sea por jubilación, cambio de empresa o cualquier otra causa, seguirá sometido a control médico preventivo, mediante reconocimientos periódicos realizados, con cargo a la Seguridad Social, en Servicios de Neumología que dispongan de medios adecuados de exploración funcional respiratoria u otros Servicios relacionados con la patología del amianto.

### 4.3.8. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA EL USO DE MEDIOS AUXILIARES

➢ *ANDAMIOS TRANSPORTABLES*

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Sobreesfuerzos

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelco.

La distancia entre borriquetas no será superior a 2,5m. para evitar grandes flechas.

Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm.

Los andamios móviles, las ruedas no serán nunca soporte del andamio cuando se trabaje en el, debiendo quedar calzados con gatos.

Los trabajos en andamios de borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos de los riesgos de caídas de alturas a distinto nivel mediante la colocación de cuerdas de seguridad ancladas a puntos fuertes de la estructura, cuerdas a las que nos uniremos mediante la baga de anclaje del arnés de seguridad.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Calzado antideslizante. Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo. Arnés de seguridad

➢ *ESCALERAS DE MANO*

**RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Todos ellos en función de la ubicación, sistema de apoyo de la escalera o por rotura de los elementos constituyentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Las escaleras de mano de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos, los peldaños estarán ensamblados, estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para no ocultar los posibles defectos y se guardarán a cubierto.

Las escaleras metálicas estarán protegidas de las agresiones de intemperie (pintadas con pinturas antioxidación o aluminio anodizado), los largueros serán de una sola pieza sin uniones soldadas, deformaciones ni abolladuras.

Las escaleras de tijera cumplirán lo descrito anteriormente según sean de madera o metálicas, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de cadenilla de limitación de apertura, se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros a su máxima apertura para no mermar su seguridad, no se utilizarán nunca como borriquetas.

Se prohibe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m

Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad amarrándose en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso, sobrepasando al menos en 90 cm la altura a salvar, instalándose de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Se prohibe transportar pesos a mano superiores a 25 kg. sobre las escaleras de mano.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente y por un solo operario.

Se prohibe utilizar las escaleras de mano como plataformas de trabajo.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Calzado antideslizante
- Casco de polietileno

➢ *BARANDILLAS Y PLINTOS*

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO**

Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

La altura de las barandillas será de 90 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 centímetros.

Los rodapiés tendrán una altura mínima de 15 centímetros sobre el nivel del piso.

Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kilogramos por metro lineal.

## 5. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

## 6. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

## 7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de 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, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud o por la Dirección Facultativa, en su caso. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de

ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención n las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

## 8. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
  - Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
  - Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periodico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distinto trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
  - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las 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 R.D. 1627/1997.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

## 9. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Adaptacion del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
  - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en le artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## 10. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente, notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## 11. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para

la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

## 12. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## 13. OBSERVACIONES

Todas las instalaciones que posteriormente a la terminación de las obras puedan ser accesibles o sea necesario efectuar sobre ellas algún tipo de mantenimiento deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- No sobresaldrán elementos rígidos que puedan causar cortes o lesiones sin contar con su correspondiente protección elástica.
- No existirán elementos móviles capaces de causar heridas sin contar con elementos de protección que impida un acceso a ellos fortuito.
- Se dejarán elementos suficientes como para garantizar la iluminación necesaria en todos los espacios con luminarias fijas o móviles.
- Se colocarán carteles indicando las normas de uso y de seguridad, así como los teléfonos de los servicios de mantenimiento o emergencia en aquellos lugares en que la reglamentación lo exija o se considere puedan ser útiles.
- Cuando las obras aquí contempladas formen parte de un conjunto de mayor entidad que a su vez cuenten con su correspondiente Estudio de Seguridad e Higiene, será necesario atender en todo momento todos aquellos requerimientos que aparezcan en él que puedan afectar el desarrollo de los trabajos.

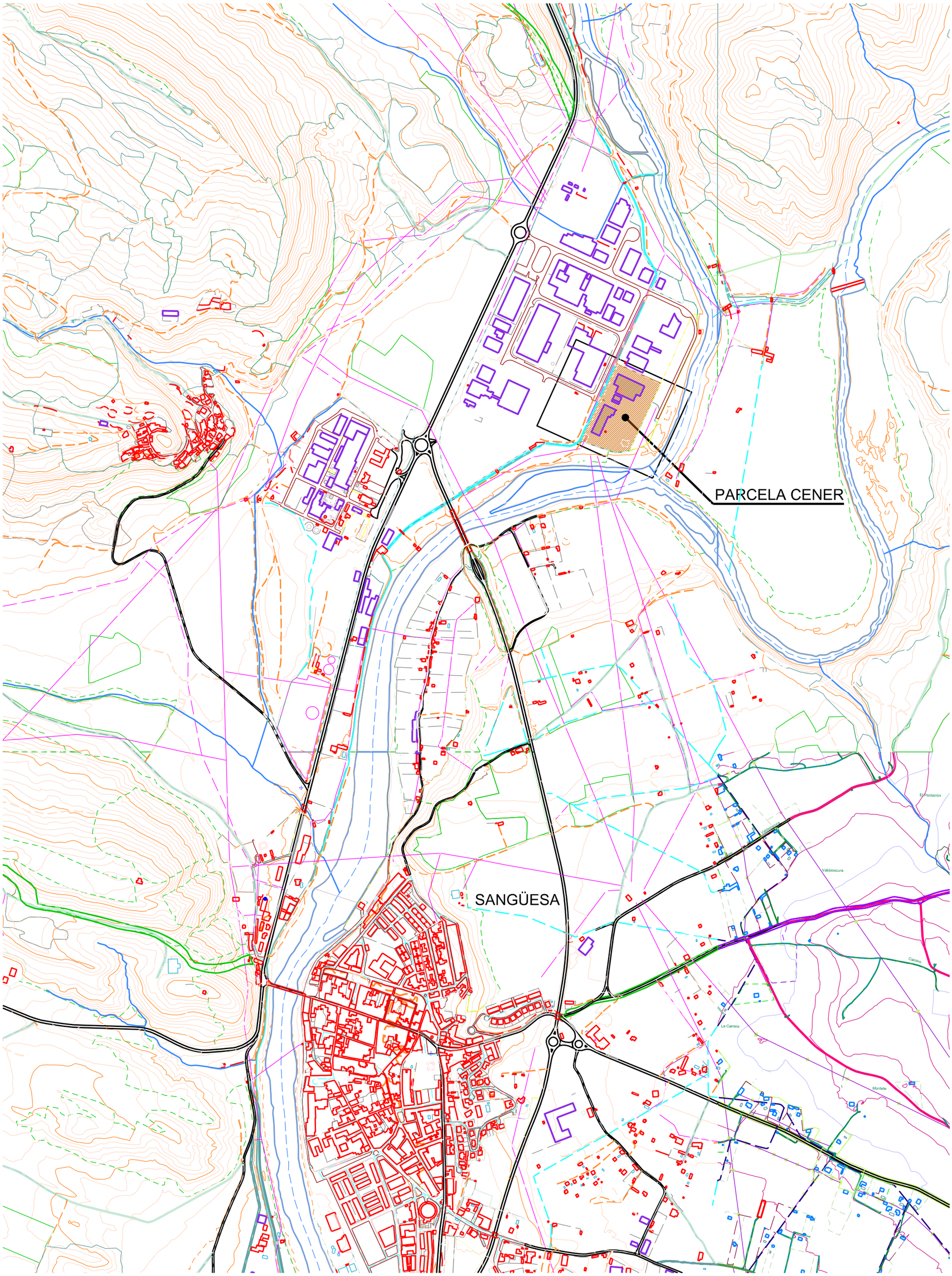
Pamplona, julio de 2022

*El Ingeniero T. Industrial*

*Colegiado nº. 1320*

*Fdo. Rafael Arellano Rodriguez*

# VI) PLANOS




CENER
ADItech

IPS INGENIERÍA
Proyectos y Servicios Industriales

El Ingeniero Técnico Industrial

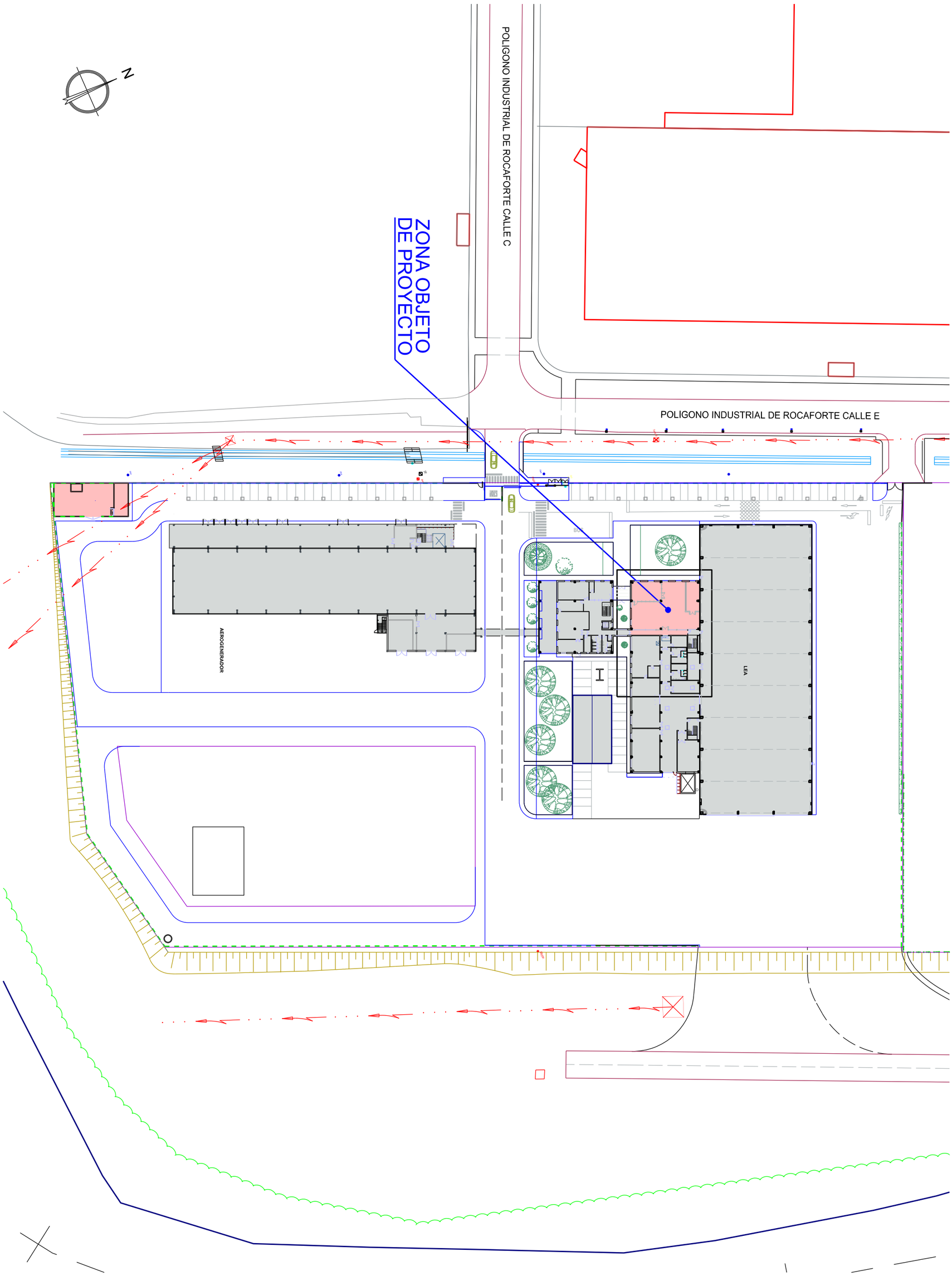
Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

## SITUACIÓN

| | | |
|---|---|---|
| Fecha: | 03/05/2022 | ZA806/BT |
| Escala: | 1/10.000 | ZA806-BT-01-SIT |




CENER
ADItech

IPS INGENIERÍA
Proyectos y Servicios Industriales

El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez -
Colegiado nº 1.320

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

## EMPLAZAMIENTO

| | | |
|---|---|---|
| Fecha: | 03/05/2022 | ZA806/BT |
| Escala: | 1/1.000 | ZA806-BT-02-EMPL |

## INSTALACIÓN ALUMBRADO A MANTENER

LUMINARIA PHILIPS TMX400 + GMX550 2xTL5-54W/840

LUMINARIA DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA

## INSTALACIÓN ALUMBRADO A MODIFICAR

LDETECTOR DE PRESENCIA
SISTEMA LIGTHMANAGER DE PHILIPS

## INSTALACIÓN ALUMBRADO A DESMONTAR

LUMINARIA PHILIPS TMX400 + GMX550 2xTL5-54W/840 - CONTROL DALI

LUMINARIA DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA

# ESTADO ACTUAL INSTALACIÓN ALUMBRADO

| | |
|---|---|
| Fecha: 03/05/2022 | ZA806/BT |
| Escala: 1/75 | ZA806-BT-03-EAAL |

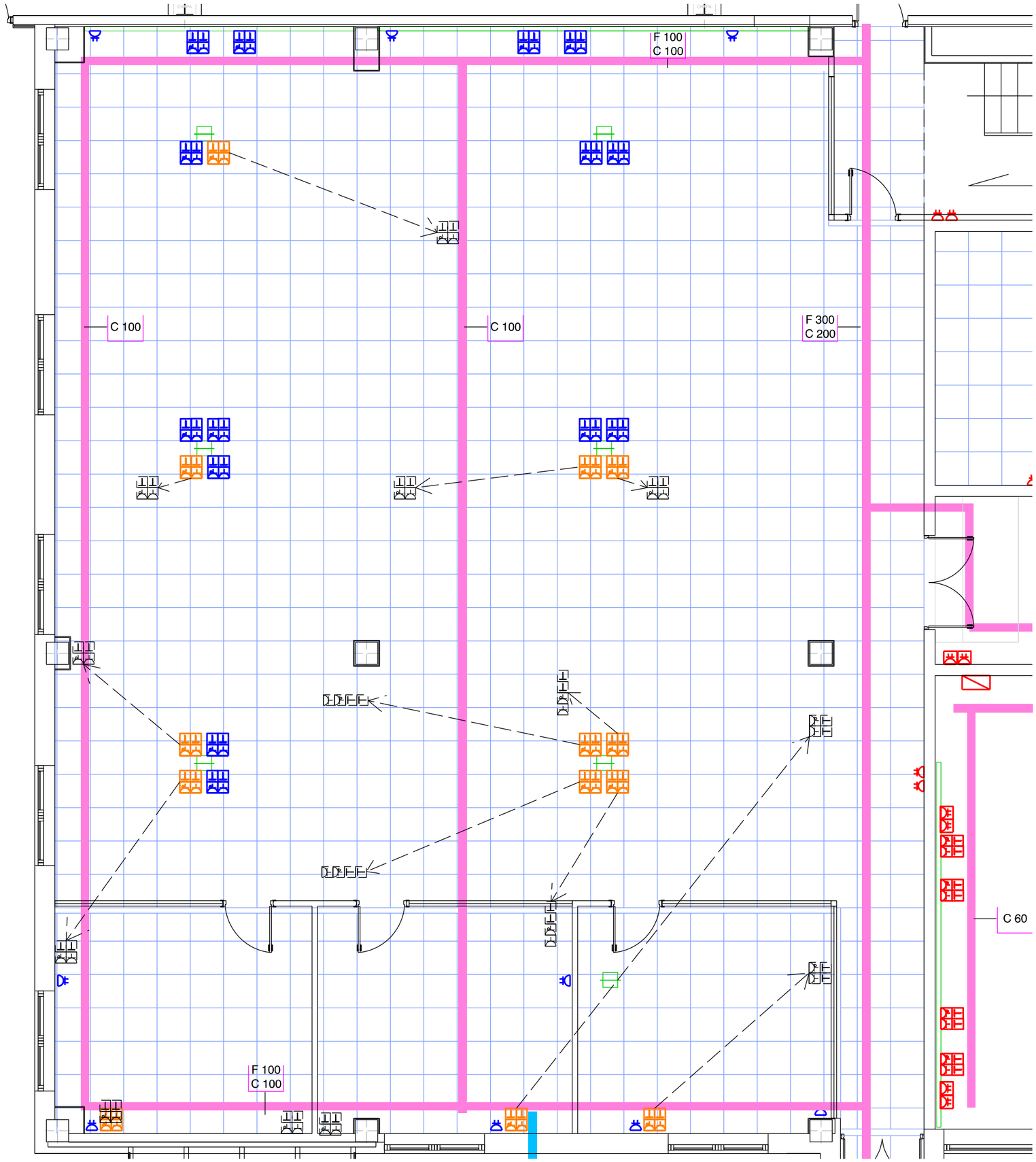
# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERIA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-can.com

El Ingeniero Técnico Industrial
Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales




## INSTALACIÓN FUERZA A MANTENER

PUESTO DE TRABAJO
( MODELO BTICINO-LIGHT) COMPUESTO DE:
- 4 TOMAS RJ45
- 2 TC 2P+T 16 A. NORMAL
- 2 TC 2P+T 16 A. DE SAI

CANALETA ELÉCTRICA DE ALUMINIO CON TAPA DESMONTABLE 110 x 60 con 3 compartimentos

TOMA DE CORRIENTE 2P+T 16A.
( MODELO BTICINO-LIGHT)

BANDEJAS PARA ELECTRICIDAD Y SEÑALES

## INSTALACIÓN A MODIFICAR

PUESTO DE TRABAJO A TRASLADAR
( MODELO BTICINO-LIGHT) COMPUESTO DE:
- 4 TOMAS RJ45
- 2 TC 2P+T 16 A. NORMAL
- 2 TC 2P+T 16 A. DE SAI

PUESTO DE TRABAJO A DESMONTAR
( MODELO BTICINO-LIGHT) COMPUESTO DE:
- 4 TOMAS RJ45
- 2 TC 2P+T 16 A. NORMAL
- 2 TC 2P+T 16 A. DE SAI

TOMA DE CORRIENTE 2P+T 16A.
A DESMONTAR

COLUMNA DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMINIO DE DOBLE CARA A DESMONTAR

REFORMA INSTALACIÓN PUESTOS DE TRABAJO

Fecha: 03/05/2022 | ZA806/BT

Escala: 1/75 | ZA806-BT-04-EAFZA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERIA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-can.com

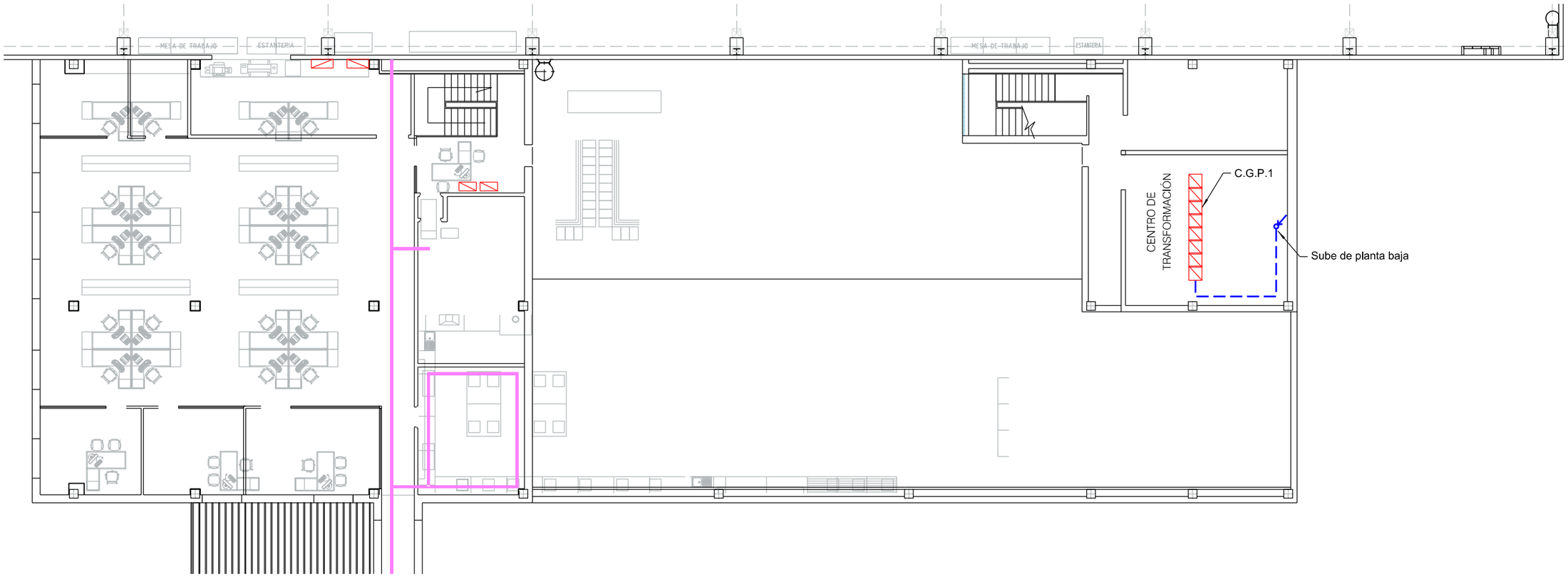
El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

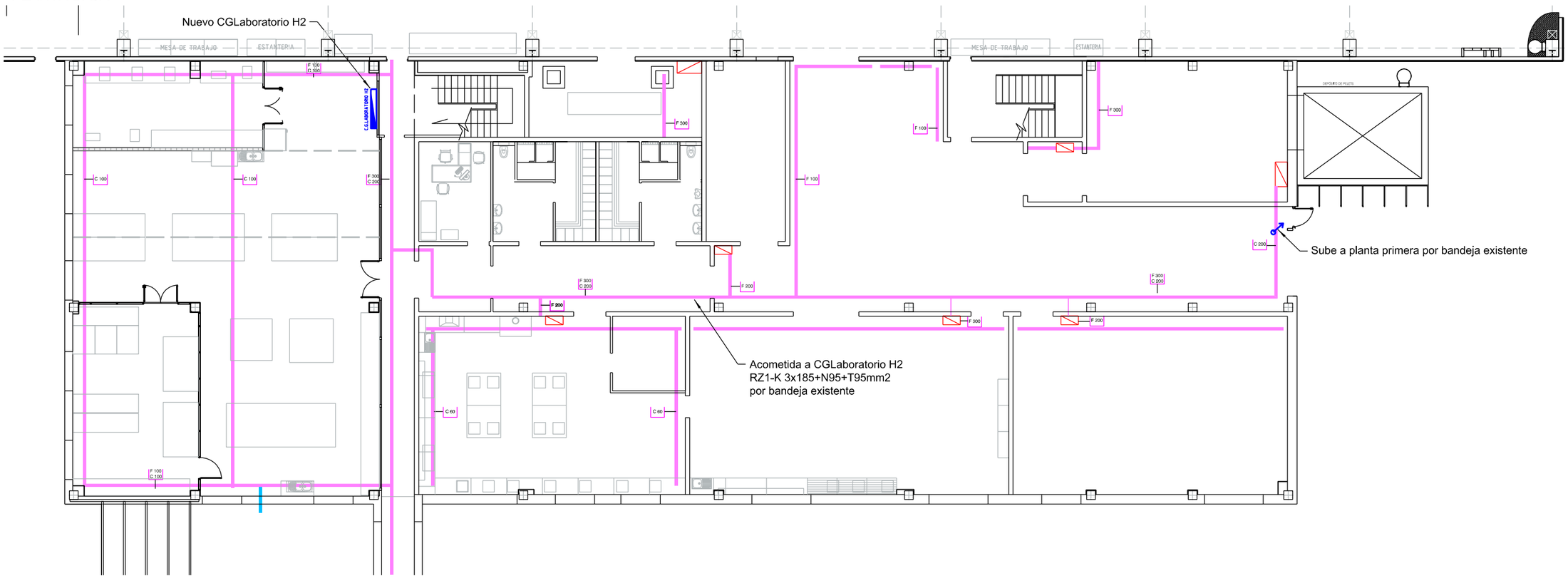
CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

PLANTA PRIMERA




PLANTA BAJA




# ACOMETIDA BAJA TENSIÓN

| | |
|---|---|
| ZA806/BT | ZA806-BT-05-ACO |
| Fecha: 03/05/2022 | Escala: 1/200 |

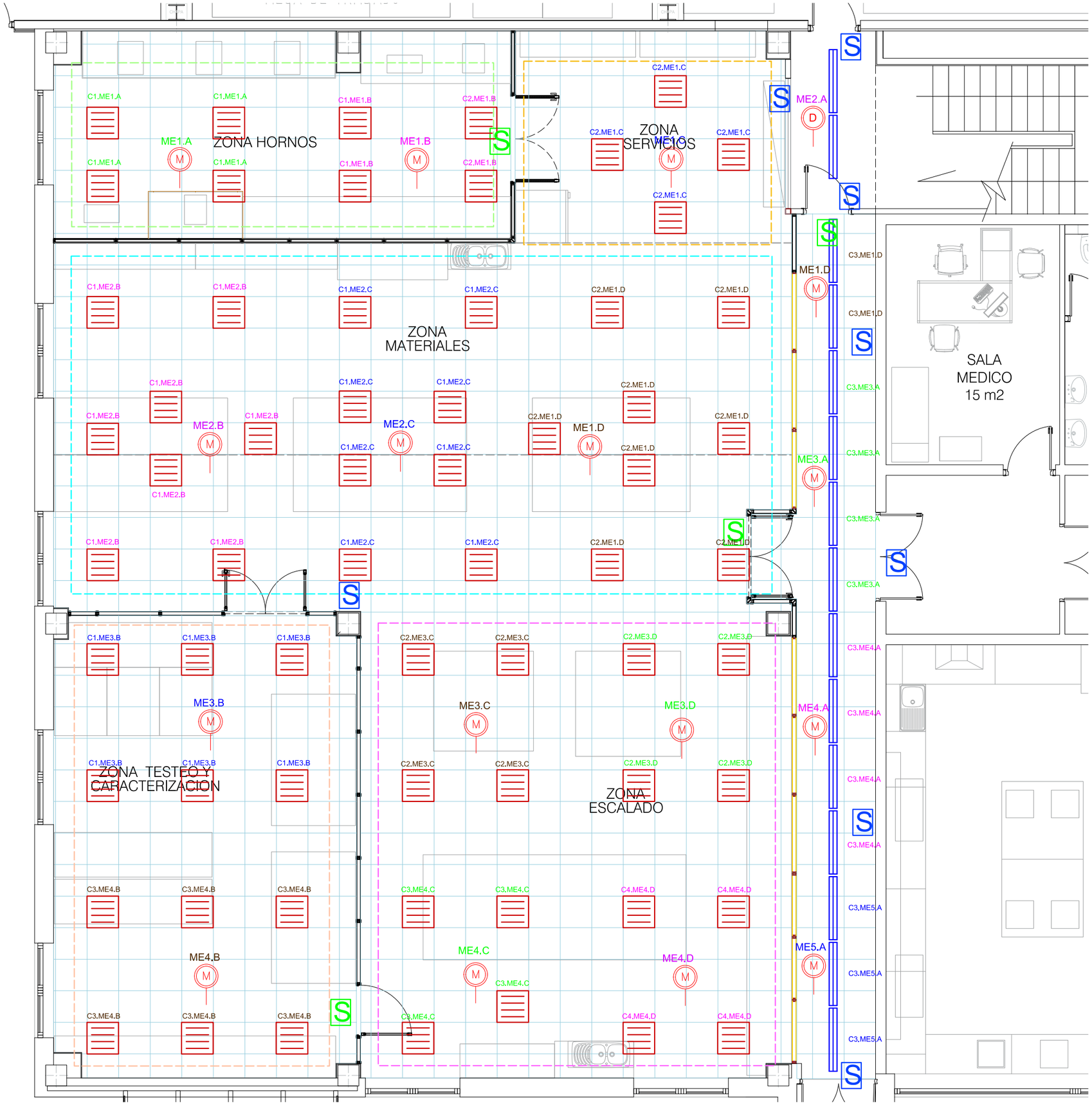
## PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-can.com

El Ingeniero Técnico Industrial
Rafael Arellano Rodríguez -
Colegiado nº 1.320

CENER ADItech

INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales IPS




## INSTALACIÓN ALUMBRADO NUEVO

PANEL RC132V LED36S/840 PSD
( UGR<19) - DALI

LUMINARIA DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA

## INSTALACIÓN ALUMBRADO A MANTENER

DETECTOR DE PRESENCIA EXISTENTE A DESPLAZAR Y REPROGRAMAR

LUMINARIA PHILIPS TMX400 + GMX550 2xTL5-54W/840

LUMINARIA DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA

# ESTADO MODIFICADO INSTALACIÓN ALUMBRADO

| | |
|---|---|
| Fecha: 03/05/2022 | ZA806/BT |
| Escala: 1/75 | ZA806-BT-06-AL |

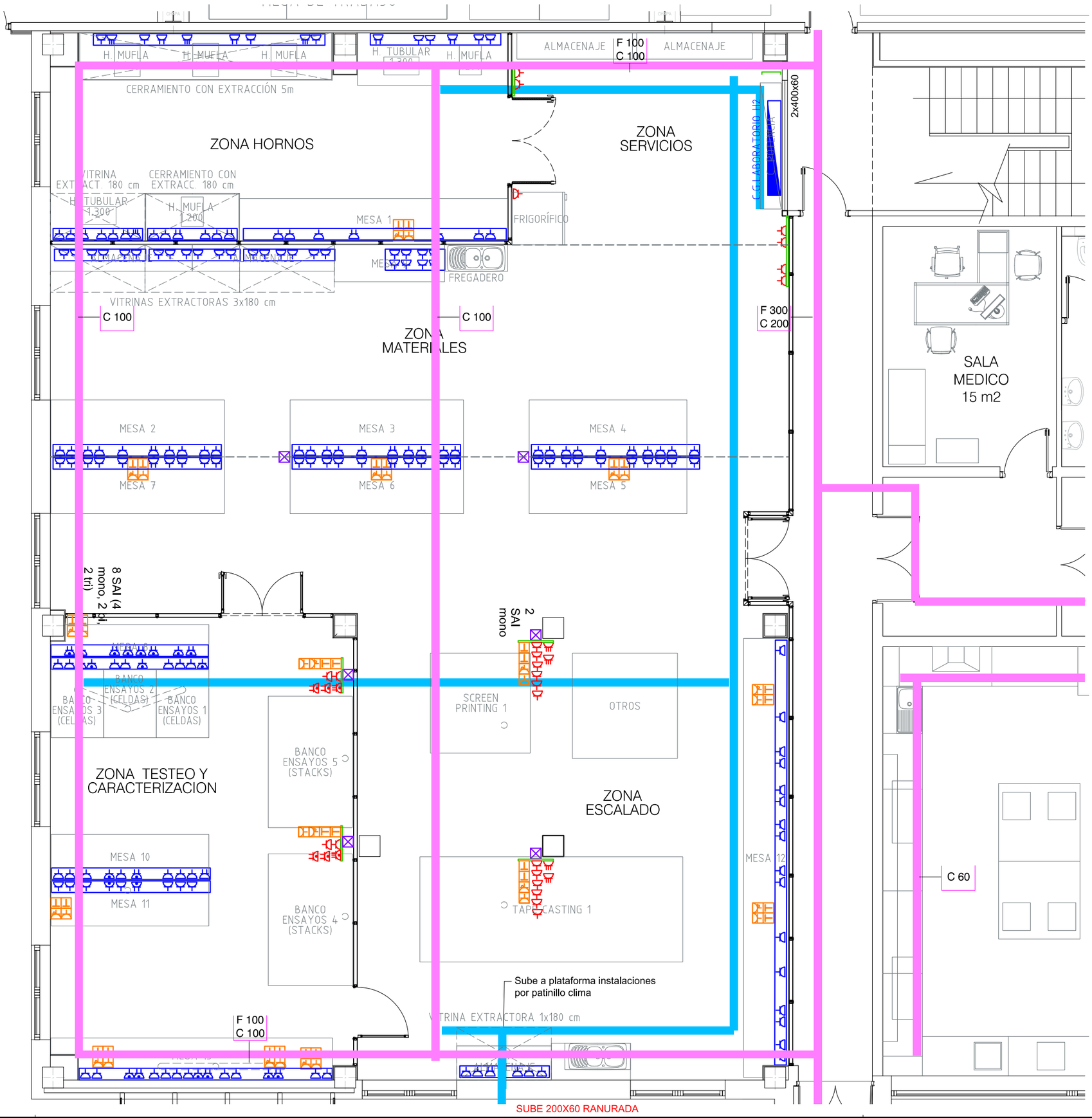
# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERIA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-dan.com

El Ingeniero Técnico Industrial
Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

CENER ADItech

INGENIERÍA IPS




## INSTALACIÓN FUERZA NUEVA

- NUEVO CUADRO GENERAL LABORATORIO H2
- PUESTO DE TRABAJO TRASLADADO ( MODELO BTICINO-LIGHT) COMPUESTO DE:
  - 4 TOMAS RJ45
  - 2 TC 2P+T 16 A. NORMAL
  - 2 TC 2P+T 16 A. DE SAI
- CANALETA ELÉCTRICA DE PVC UNEX 93 GRIS U23X 70x210 COLOR ALUMINIO
- COLUMNA MONTANTE DE INSTALACIONES CON TUBO ACERO 250x100x4 - 5m MECANIZADA Y LACADA
- TOMA DE CORRIENTE 2P+T 16A / 220V
- TOMA DE CORRIENTE 2P+T 25A / 220V
- TOMA DE CORRIENTE 3P+T 16A / 400V
- TOMAS DE CORRIENTE CON ALIMENTACION DE SAI EQUIPOS LABORATORIO
- TOMA DE CORRIENTE SUMINISTRADAS POR PROVEEDOR MOVILIARIO
- TOMA DE CORRIENTE SUMINISTRADAS POR PROVEEDOR MOVILIARIO CON ALIMENTACION DE SAI EQUIPOS LABORATORIO
- NUEVA BANDEJA REJILLA GALVANIZADA 400x60mm

## INSTALACIÓN FUERZA A MANTENER

- BANDEJAS PARA ELECTRICIDAD Y SEÑALES

# ESTADO MODIFICADO INSTALACIÓN FUERZA

| | |
|---|---|
| ZA806/BT | |
| Fecha: 23/05/2022 | ZA806-BT-07a-FZA |
| Escala: 1/75 | |

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

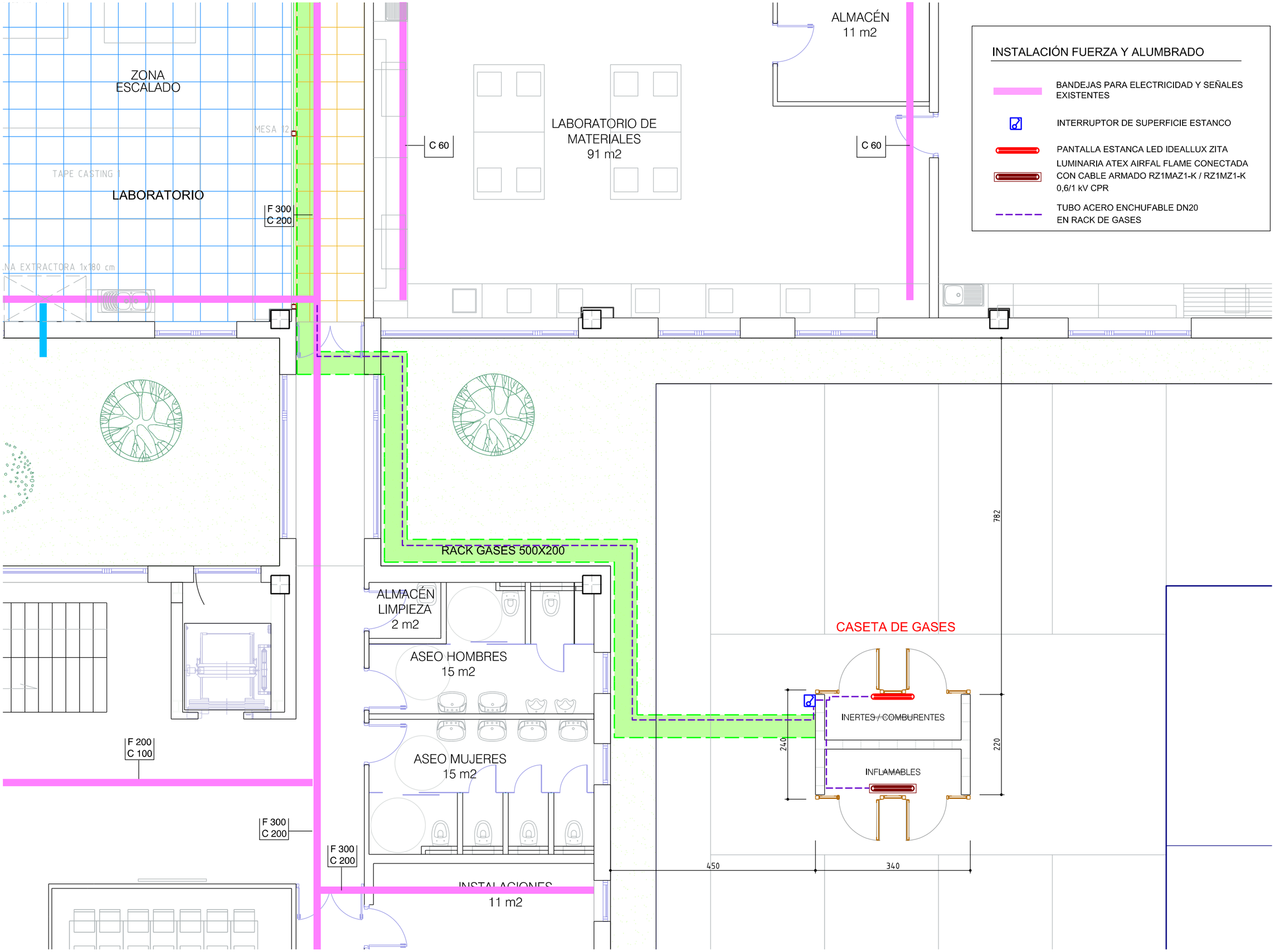
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-dan.com

El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

CENER ADItech

IPS INGENIERÍA




# CASETA DE GASES

| | |
|---|---|
| ZA806/BT | ZA806-BT-08-GAS |
| Fecha: 04/05/2022 | Escala: 1/75 |

## PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios. Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-can.com

El Ingeniero Técnico Industrial

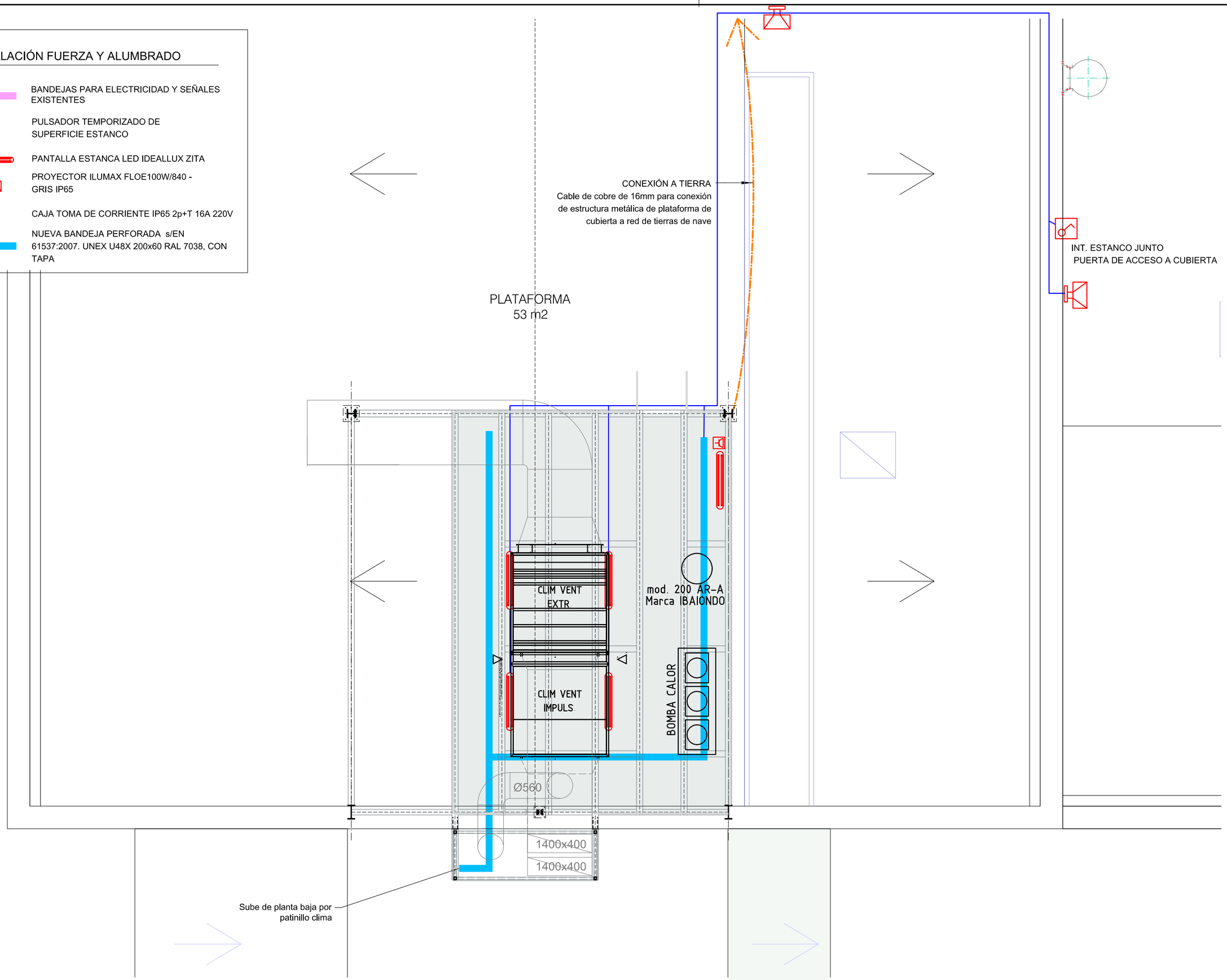
Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

## INSTALACIÓN FUERZA Y ALUMBRADO

- BANDEJAS PARA ELECTRICIDAD Y SEÑALES EXISTENTES
- PULSADOR TEMPORIZADO DE SUPERFICIE ESTANCO
- PANTALLA ESTANCA LED IDEALLUX ZITA
- PROYECTOR ILUMAX FLOE100W/840 - GRIS IP65
- CAJA TOMA DE CORRIENTE IP65 2p+T 16A 220V
- NUEVA BANDEJA PERFORADA s/EN 61537:2007. UNEX U48X 200x60 RAL 7038, CON TAPA




# INSTALACIÓN ELECTRICA EN PLATAFORMA EN CUBIERTA

| | |
|---|---|
| | ZA806/BT |
| Fecha: 04/05/2022 | |
| Escala: 1/75 | ZA806-BT-09-PLATC |

## PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERIA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-dan.com

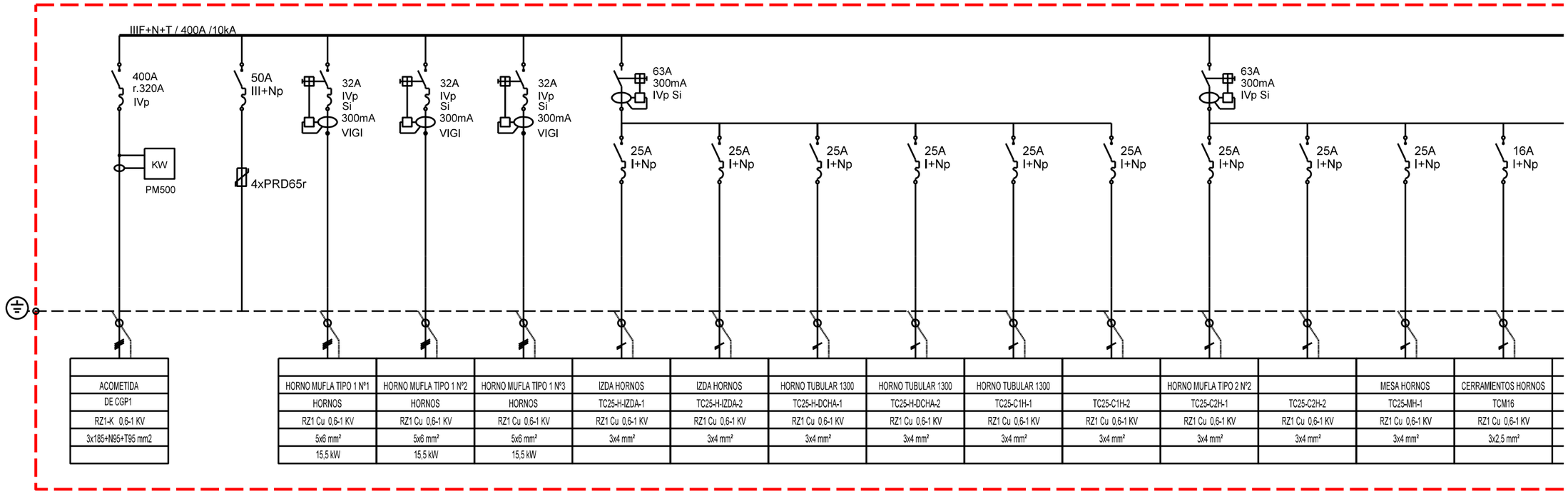
El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

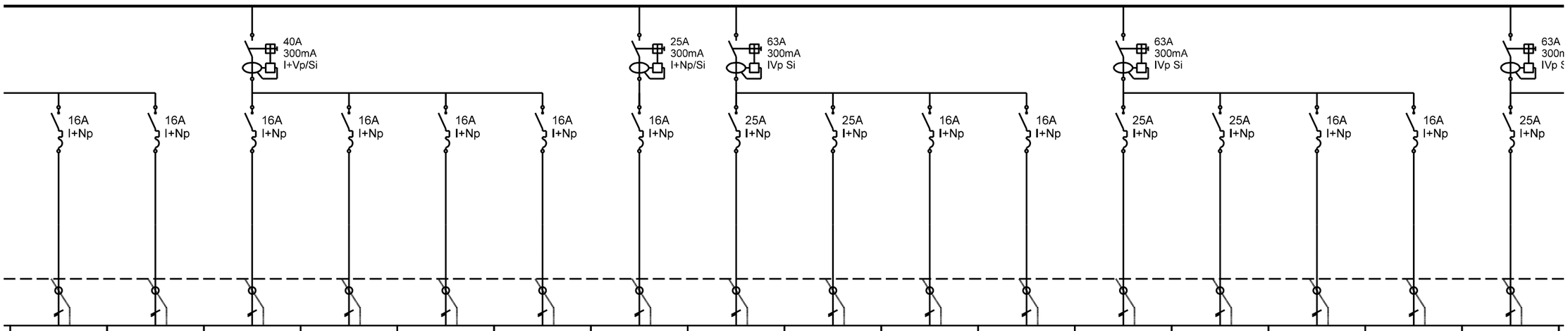
CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

# CGLAB // CUADRO GENERAL LABORATORIO H2




| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACOMETIDA | HORNO MUFLA TIPO 1 Nº1 | HORNO MUFLA TIPO 1 Nº2 | HORNO MUFLA TIPO 1 Nº3 | IZDA HORNOS | IZDA HORNOS | HORNO TUBULAR 1300 | HORNO TUBULAR 1300 | HORNO TUBULAR 1300 | | HORNO MUFLA TIPO 2 Nº2 | | MESA HORNOS | CERRAMIENTOS HORNOS |
| DE CGP1 | HORNOS | HORNOS | HORNOS | TC25-H-IZDA-1 | TC25-H-IZDA-2 | TC25-H-DCHA-1 | TC25-H-DCHA-2 | TC25-C1H-1 | TC25-C1H-2 | TC25-C2H-1 | TC25-C2H-2 | TC25-MH-1 | TCM16 |
| RZ1-K 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV |
| 3x185+N95+T95 mm2 | 5x6 mm² | 5x6 mm² | 5x6 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x2,5 mm² |
| | 15,5 kW | 15,5 kW | 15,5 kW | | | | | | | | | | |




| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAMPANAS HORNOS | MESA HORNOS | TC FRIGORÍFICO | TC MONOFÁSICAS | TCM16-C123 | TC16-M9 | BOMBA FREGADERO | MESA-2 TC25 | MESA-7 TC25 | MESA-2 TCM16 | MESA-7 TCM16 | MESA-3 TC25 | MESA-6 TC25 | MESA-3 TCM16 | MESA-6 TCM16 | MESA-4 TC25 |
| TCM16 | TCM16 | Z.SERVICIO | Z.SERVICIO | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL | Z.MATERIAL |
| RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV |
| 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x2,5 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² |

ESQUEMA UNIFILAR

Fecha: 03/05/2022

Escala: S/E

ZA806/BT

ZA806-BT-10-EU1

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

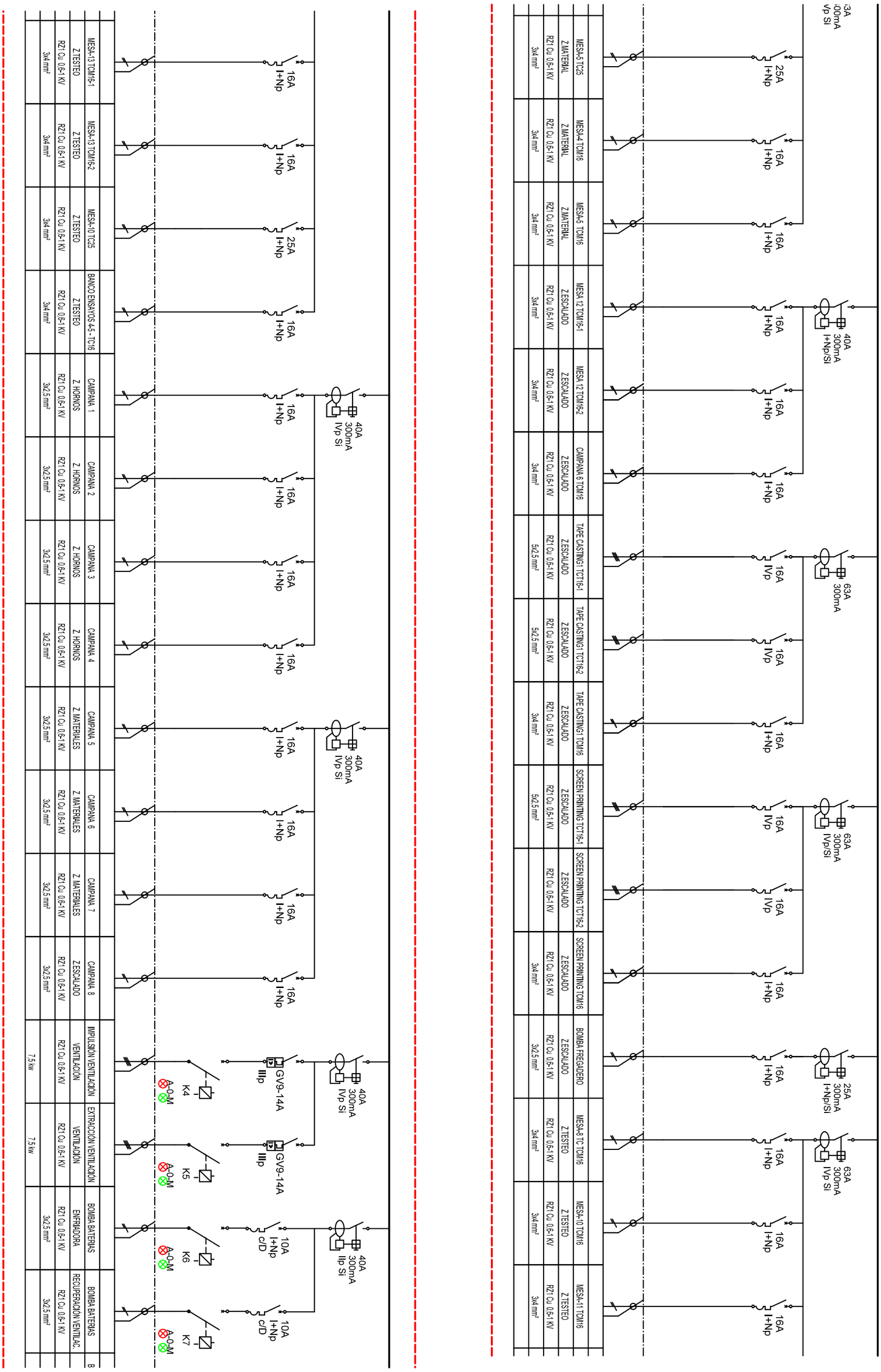
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios. Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-can.com

El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales




CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

El Ingeniero Técnico Industrial

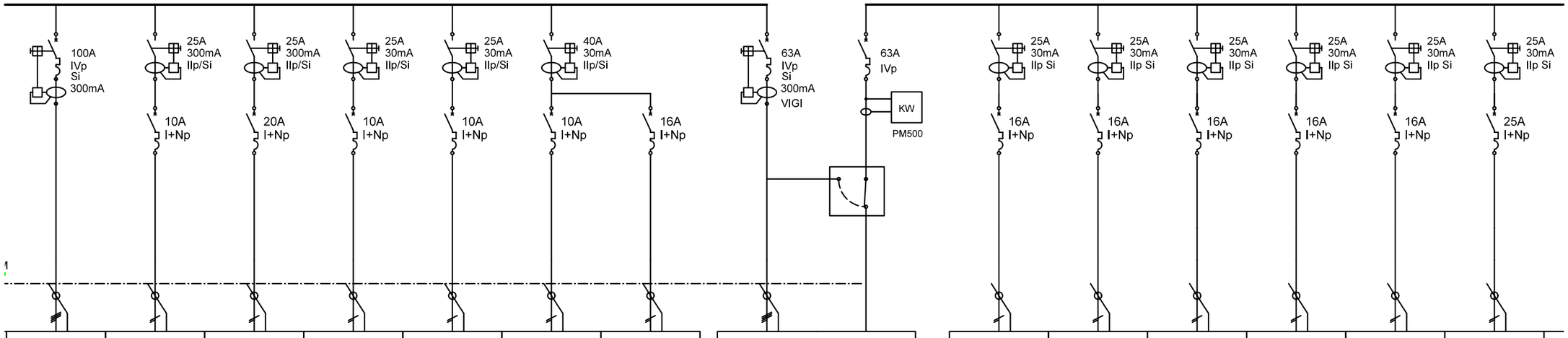
Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

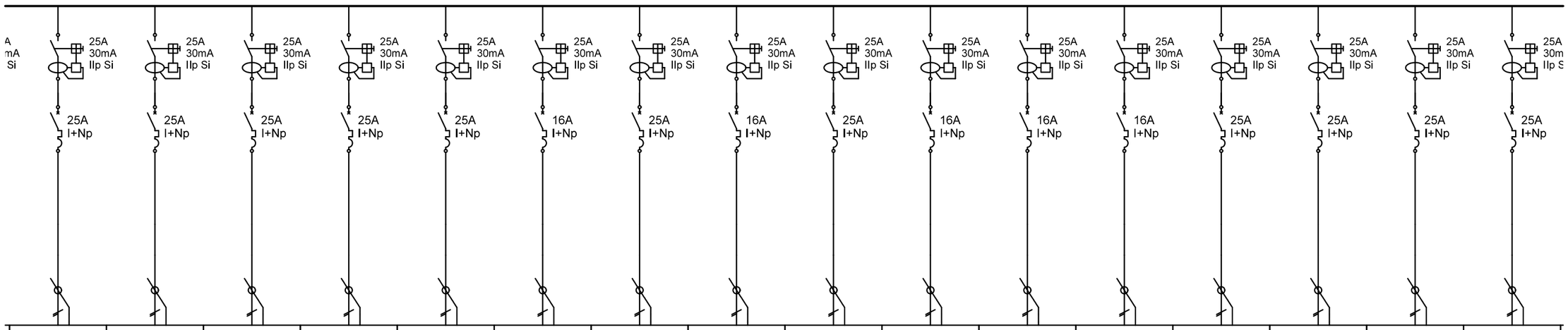
## ESQUEMA UNIFILAR

| | | |
|---|---|---|
| Fecha: | 03/05/2022 | ZA806/BT |
| Escala: | S/E | ZA806-BT-11-EU2 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BOMBA CALOR DAIKIN | CONTROL CLIMA-VENT | COMPRESOR AIRE COMPR | CENTRAL GAS | ALUMBRADO | ALUMBRADO | TC | ENTRADA | SALIDA |
| EWYT090CZP | | | | CASETA GASES | PLATAFORMA CUBIERTA | PLATAFORMA CUBIERTA | | |
| RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | | |
| 3,5 x35 mm² | 3x2,5 mm² | | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MESA8 TC16-SAI-1 | MESA8 TC16-SAI-2 | MESA8 TC16-SAI-3 | MESA8 TC16-SAI-4 | MESA8 TC16-SAI-5 | MESA8 TC25-SAI-1 |
| TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO |
| RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV |
| 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x4 mm² |




| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MESA8 TC25-SAI-2 | MESA8 TC25-SAI-3 | MESA8 TC25-SAI-4 | MESA8 TC25-SAI-5 | MESA8 TC25-SAI-6 | MESA10 TC16-SAI-1 | MESA10 TC25-SAI-1 | MESA11 TC16-SAI-1 | MESA11 TC25-SAI-1 | MESA13 TC16-SAI-1 | MESA13 TC16-SAI-2 | MESA13 TC16-SAI-3 | MESA13 TC25-SAI-1 | MESA13 TC25-SAI-2 | MESA13 TC25-SAI-3 | B. ENSAYOS4 TC25-SAI-1 |
| TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO | TESTEO |
| RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV | RZ1 Cu 0,6-1 KV |
| 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x2,5 mm² | 3x4 mm² | 3x2,5 mm² | 3x4 mm² | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x2,5 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² | 3x4 mm² |

# ESQUEMA UNIFILAR

Fecha: 03/05/2022

Escala: S/E

ZA806/BT

ZA806-BT-12-EU3

## PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

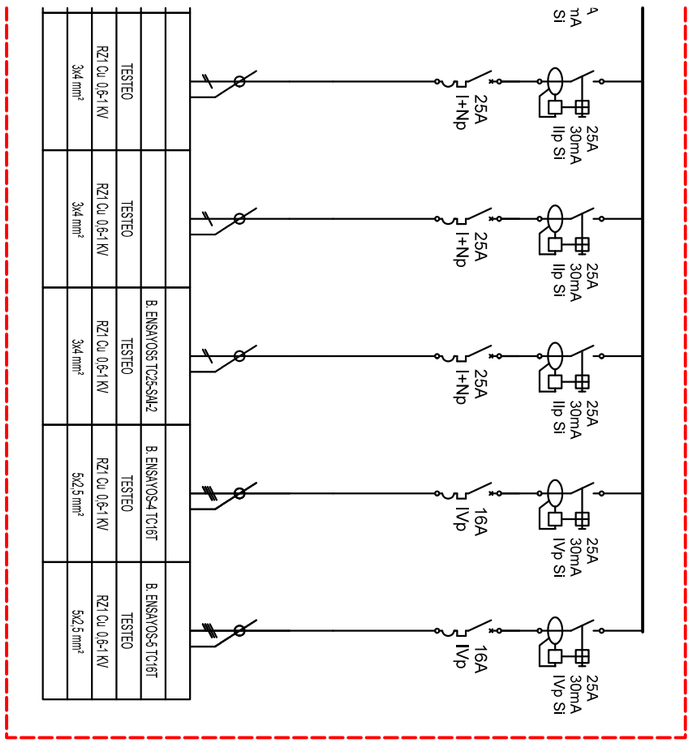
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-dan.com

El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

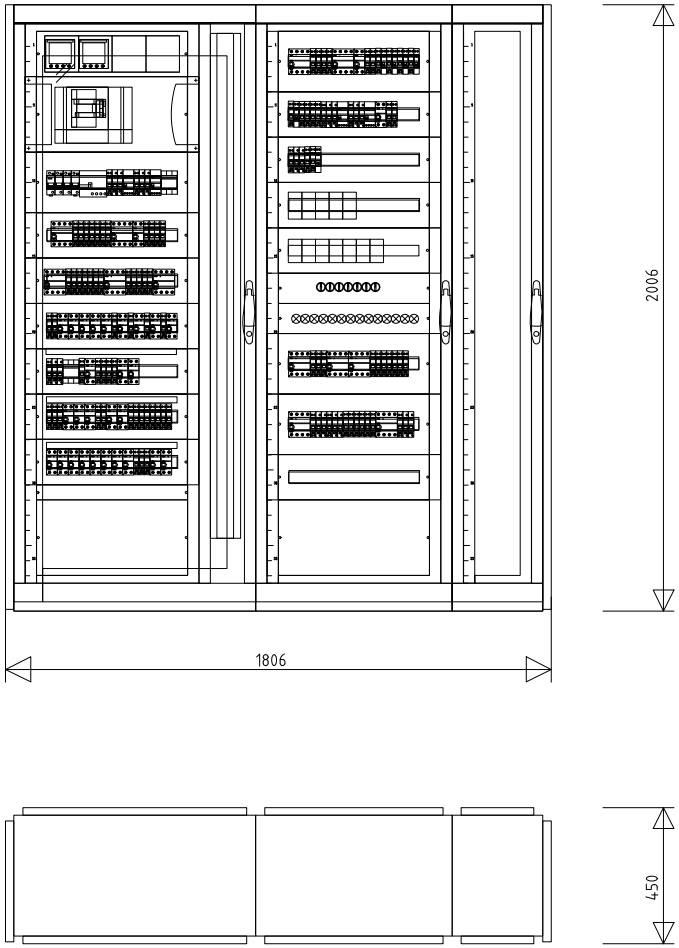
CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales




| | | | |
|---|---|---|---|
| CENER ADItech / IPS INGENIERÍA | El Ingeniero Técnico Industrial<br>Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320 | PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA<br>IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com | ESQUEMA UNIFILAR |
| | | | Fecha: 03/05/2022 — ZA806/BT |
| | | | Escala: S/E — ZA806-BT-13-EU4 |

C CENER H2 Icc10kA IP30




CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / Ips.Ing@ips-cian.com

## CUADRO BAJA TENSIÓN

| | | |
|---|---|---|
| Fecha: | 03/05/2022 | ZA806/BT |
| Escala: | S/E | ZA806-BT-14-EU5 |

## INSTALACIÓN DETECCIÓN GASES

- CUADROS CENTRAL INSTALACIÓN DE GASES
- DETECTOR DE HIDRÓGENO ( H2) - 4 UDS
  - 2 UDS. EN LABORATORIO
  - 2 UDS. EN SOBRETECHO
- AVISADOR ACÚSTICO-LUMINOSO
- P — PULSADOR DE BORRADO DE SIRENA

## GASES

- N2, O2, Ar, H2:Ar ( 5:95) , Aire sint.
- N2, O2, Ar, H2, H2:Ar ( 5:95) , CO2, CH4, Aire sint.
- N2 ( +Aire compr.)

# DETECCIÓN GASES

| | |
|---|---|
| ZA806/BT | |
| Fecha: 23/05/2022 | |
| Escala: 1/75 | |
| ZA806-BT-15-DET_GAS | |

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

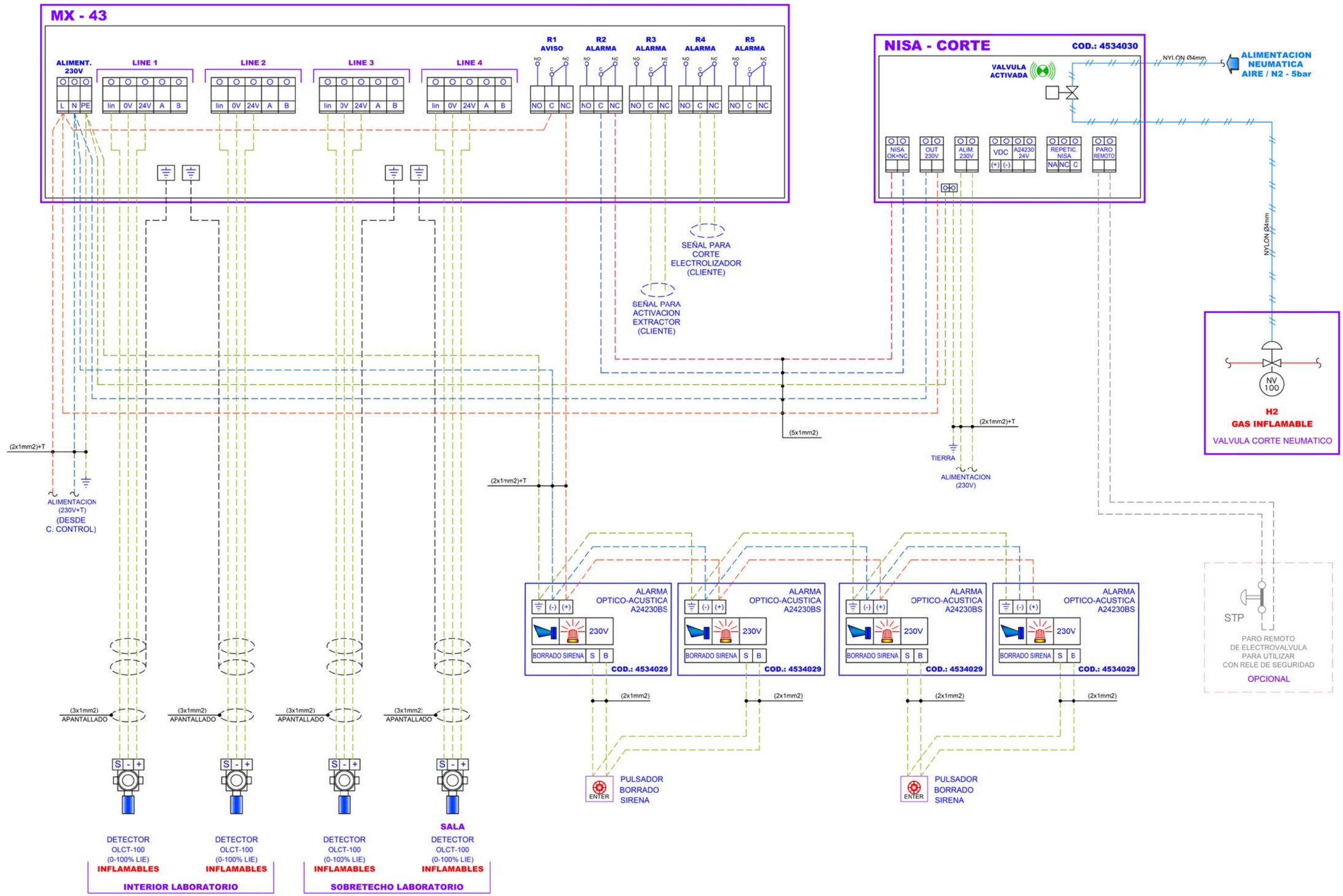
IPS INGENIERIA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emilagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-dan.com

El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

CENER ADItech

INGENIERÍA IPS




# ESQUEMA UNIFILAR DETECCIÓN GASEES

| | |
|---|---|
| | ZA806/BT |
| Fecha: 03/05/2022 | |
| Escala: S/E | ZA806-BT-16-DET-EU1 |

## PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

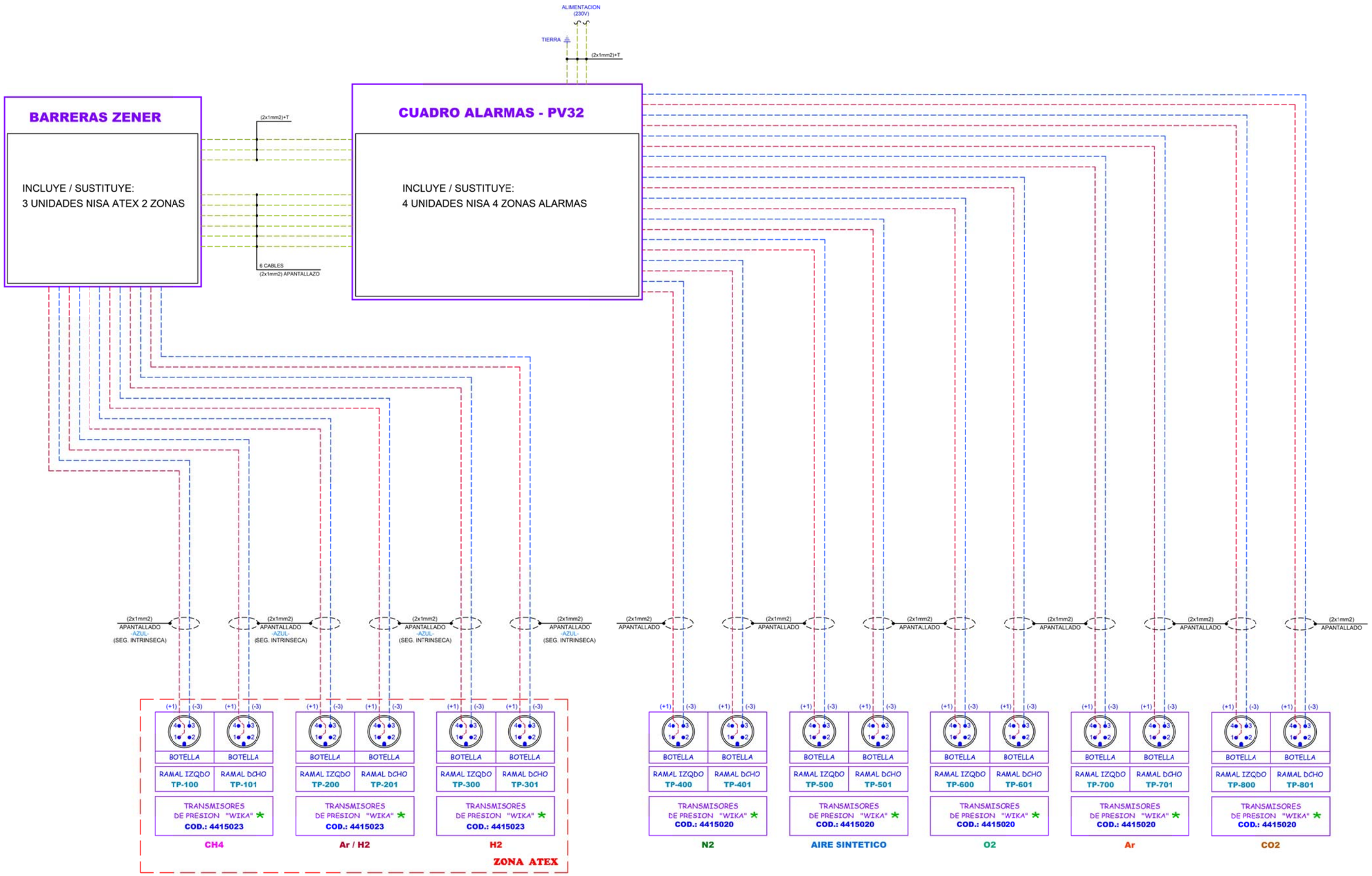
IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-dan.com

El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

CENER ADitech

INGENIERÍA IPS




**NOTA:**

* SI SE UTILIZAN TRANSMISORES DE PRESION DIFERENTES, ES NECESARIO CONSULTAR.

# ESQUEMA UNIFILAR DETECCIÓN GASES

| | |
|---|---|
| Fecha: 03/05/2022 | ZA806/BT |
| Escala: S/E | ZA806-BT-17-DET-EU2 |

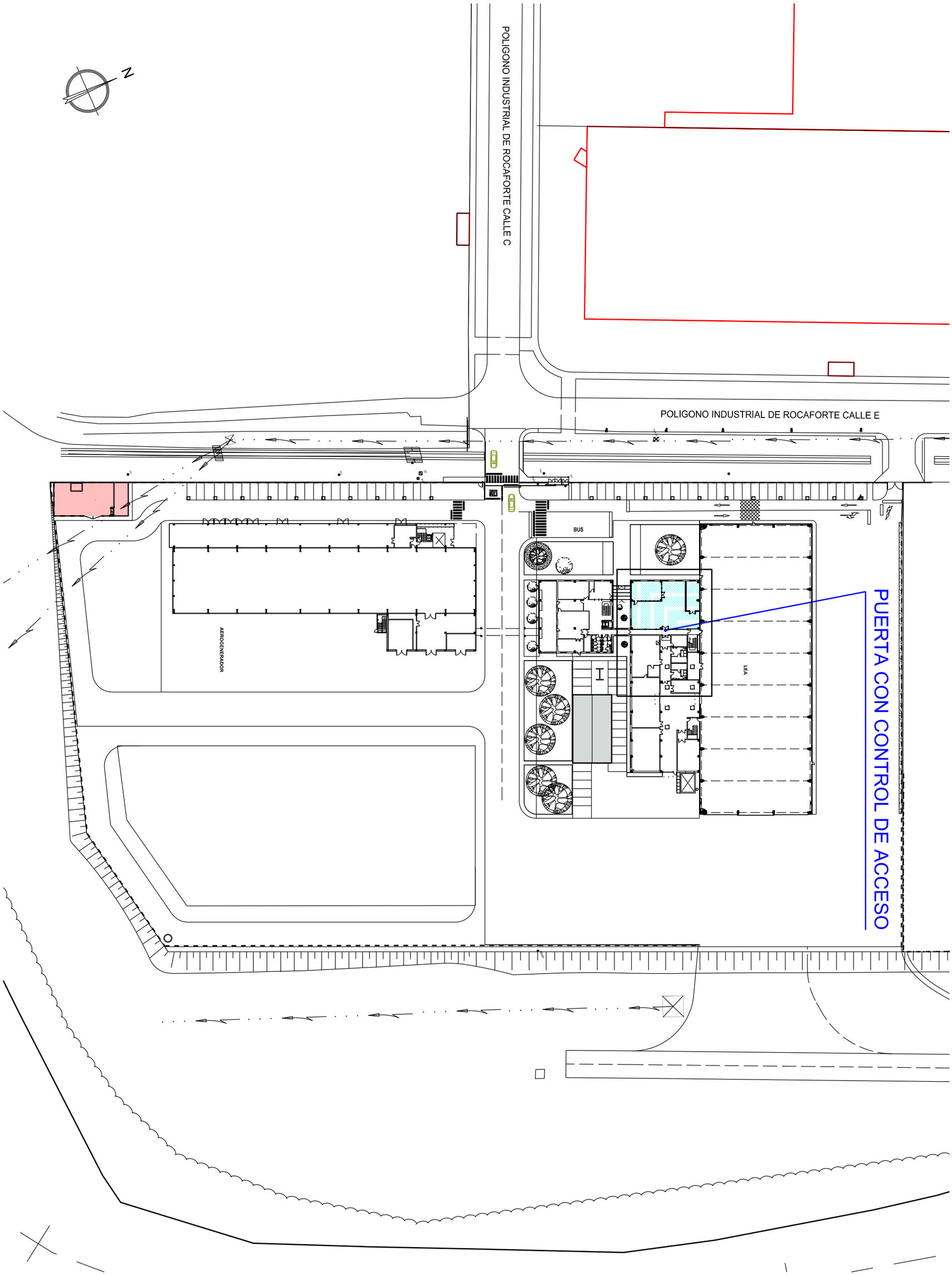
## PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERIA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Emiliagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-dan.com

El Ingeniero Técnico Industrial
Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

CENER ADItech

IPS INGENIERÍA




CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

El Ingeniero Técnico Industrial

Rafael Arellano Rodríguez - Colegiado nº 1.320

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POL. IND. ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

## CONTROL DE ACCESO

| | | |
|---|---|---|
| Fecha: | 03/05/2022 | ZA806/BT |
| Escala: | 1/1.000 | ZA806-BT-20-CTRL__A |

# DB SE– Seguridad estructural

## CUMPLIMIENTO DEL CTE

**Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE**

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

| | apartado | | Procede | No procede |
|---|---|---|---|---|
| DB-SE | 3.1.1 | Seguridad estructural: | ☒ | ☐ |
| DB-SE-AE | 3.1.2. | Acciones en la edificación | ☒ | ☐ |
| DB-SE-C | 3.1.3. | Cimentaciones | ☐ | ☒ |
| DB-SE-A | 3.1.6. | Estructuras de acero | ☒ | ☐ |
| DB-SE-F | 3.1.7. | Estructuras de fábrica | ☐ | ☒ |
| DB-SE-M | 3.1.8. | Estructuras de madera | ☐ | ☒ |

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

| | apartado | | Procede | No procede |
|---|---|---|---|---|
| NCSE | 3.1.4. | Norma de construcción sismorresistente | ☒ | ☐ |
| EHE-08 | 3.1.5. | Instrucción de hormigón estructural | ☐ | ☒ |

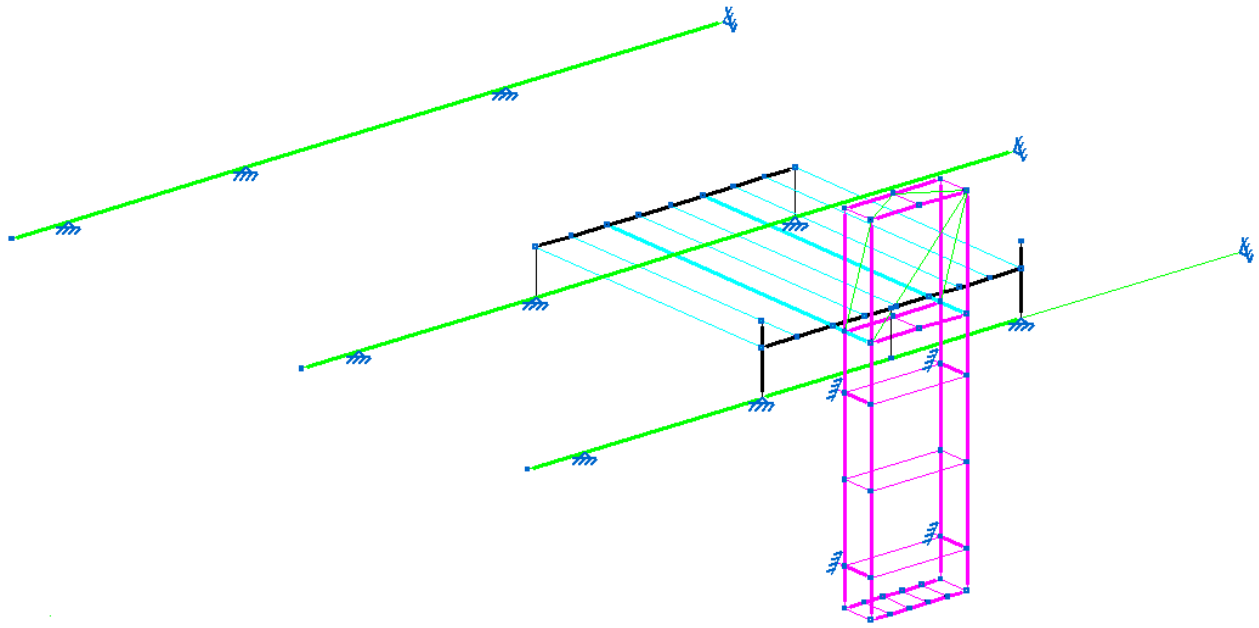
## SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

### 1.1 SISTEMA ESTRUCTUAL:

El presente documento tiene por objeto justificar la solución estructural propuesta para una plataforma proyectada, para soportar una serie de máquinas, que se pretende ubicar sobre la cubierta de un edificio existente ubicado en las instalaciones de Cener en Sangüesa (Navarra).

La cubierta de la nave existente está formada por vigas y forjado de hormigón (placas alveolares) apoyadas sobre pilares de hormigón de 40x40cm (estructura prefabricada de hormigón).

Geometría del modelo de cálculo donde se describe la actuación propuesta:



(en verde las vigas existentes de hormigón armado de la cubierta del edificio).

La nueva estructura principal para el soporte de las máquinas apoya sobre la coronación de cuatro pilares del edificio existente y sobre una viga de borde existente.

Además de la estructura principal para el soporte de las máquinas, se proyecta una estructura para soportar los tubos de climatización (color magenta) que trascurren desde la cubierta hasta el techo de planta baja, la cual se apoya en las correas de la nueva plataforma y en el canto de las vigas de borde existentes en los forjados de entreplanta y cubierta

## 1.2 NORMAS DE APLICACIÓN:

ACCIONES: Para el cálculo de las acciones y coeficientes de mayoración de estas, se emplea el CTE SE-AE. Para incluir las acciones debidas a las instalaciones en el modelo de cálculo, se considera el listado de acciones recibidas por parte de la ingeniería encargada de diseñar las instalaciones.

ESTRUCTURAS DE ACERO: El diseño, cálculo y control de las estructuras de acero, se ajustará a lo especificado en el CTE SE-A.

## 1.3 MÉTODO DE CÁLCULO:

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica y las teorías clásicas de la Elasticidad y Resistencia de Materiales. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). En los estados límites de durabilidad se comprueba apertura de fisura y otros métodos para garantizar la durabilidad de la estructura.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el DB-SE-A y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Se dimensiona los elementos conforme las exigencias concretas de la normativa específica de cada material estructural empleado, realizándose un cálculo lineal de primer orden y admitiendo localmente plastificaciones cuando la norma específica del material lo permita.

## 1.4 ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

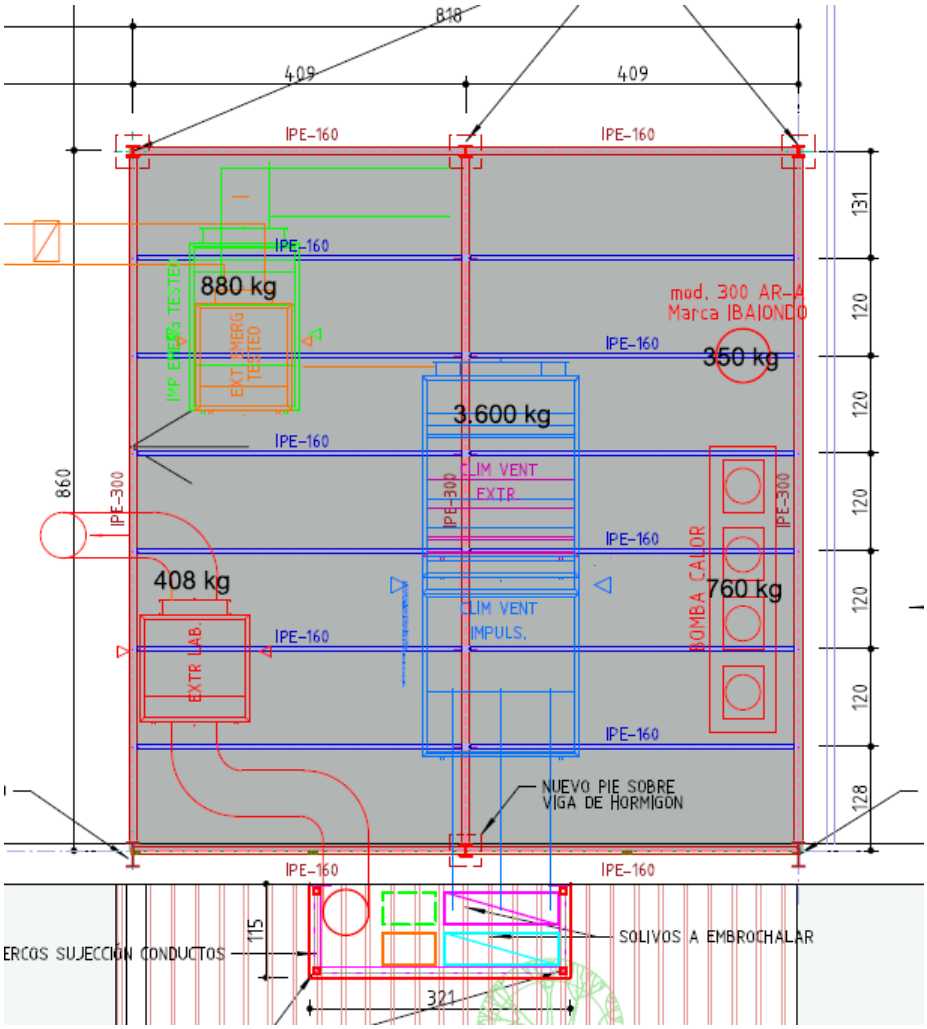
PESO PROPIO ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

Se ha considerado un peso propio de los elementos resistentes de acero de 78,50 KN/m3.

CARGA MUERTA:

Se ha considerado una carga de 0,3KN/m2 para tener en cuenta el peso debido al tramex que conforma el suelo de la plataforma.

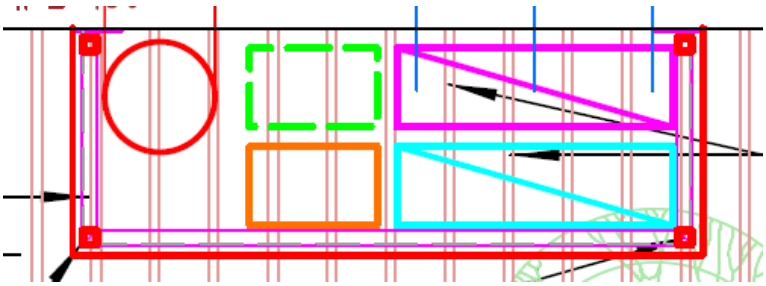
SOBRECARGAS DEBIDAS A LAS MÁQUINAS SOBRE LA PLATAFORMA:



Para el dimensionado de las correas que conforman la plataforma se ha considerado una sobrecarga uniformemente repartida de 3,5KN/m2

Para el dimensionado de las vigas y pilares que conforman la plataforma se ha considerado una sobrecarga uniformemente repartida de 2,5KN/m2

CARGAS DEBIDAS A LOS CONDUCTOS:



1 conducto circular de diámetro 560mm de PPR: 215kg

2 conductos 1400x400 de chapa aislados: 700kg/conducto

2 conductos de 650x400 de chapa sin aislar: 155kg/conducto

Para el dimensionado de la estructura que soporta los conductos se ha considerado una sobrecarga en el plano inferior de la estructura (en la base) 6,5KN/m2.

En dicha estructura también se ha considerado una presión de viento incidiendo en las 4 paredes de 1KN/m2.

CARGAS CONSIDERAS EN CUBIERTA SEGÚN PROYECTO ORIGINAL DEL EDIFICIO:

FORJADO PLANTA CUBIERTA

| | |
|---|---|
| Peso propio forjado de placas alveolares (25+5) | 5,00 KN/m² |
| Sobrecarga de uso | 2,00 KN/m² |
| Cargas puntuales colocación ascensor | 3x15,00KN |

## 1.5 COMBINACIONES DE ACCIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad y de combinación empleados para la comprobación de la estructura (equilibrio y resistencia):

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

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad ($\gamma$) | | Coeficientes de combinación ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompañamiento ($\psi_a$) |
| C. permanente (G) | 0,80 | 1,35 | 1,00 | 1,00 |
| Sobrecarga (Q) Categoría de uso A1 | 0,00 | 1,50 | 1,00 | 0,70 |
| Viento (Q) | 0,00 | 1,50 | 1,00 | 0,60 |
| Nieve (Q) | 0,00 | 1,50 | 1,00 | 0,50 |

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad empleados para la comprobación de las deformaciones que se producen en la estructura (estado límite de servicio):

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

| Situación 1: Acciones variables sin sismo | | |
|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad ($\gamma$) | |
| | Favorable | Desfavorable |
| C. perman. (G) | 1,00 | 1,00 |
| Sobrecarga (Q) | 0,00 | 1,00 |
| Viento (Q) | 0,00 | 1,00 |
| Nieve (Q) | 0,00 | 1,00 |

## 1.6 CARACTERISTICAS CONSIDERADAS PARA LOS MATERIALES ESTRUCTURALES

CARACTERÍSTICAS CONSIDERADAS PARA EL ACERO DE LA ESTRUCTURA:

-Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm²

-Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm²

-Coeficiente de Poisson (v): 0.30

-Coeficiente de dilatación térmica (a): 1,2·10-5(°C)-1

-Densidad (δ): 78.5 kN/m³

Se ha considerado que los perfiles son de acero S275

| Designación | Espesor nominal t (mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | fy (N/mm²) | | | fu (N/mm²) |
| | $t \leq 16$ | $16 < t \leq 40$ | $40 < t \leq 63$ | $3 \leq t \leq 100$ |
| S275JR | 275 | 265 | 255 | 410 |

CRITERIOS DE DURABILIDAD DEL ACERO:

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

Se han considerado las estipulaciones del apartado 3 del DB-SE-A.

NOTAS SOBRE TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN DE LA ESTR. METÁLICA
1. Preparación de las superficies: Grado 2 1/2 de la norma ISO 8051-4. Obtener por chorreado en taller.
2. Capa de imprimación anticorrosiva: No deberá ser menor de 50micras y de base de silicato rico en zinc.
3. Capas intermedias y de acabado: El sistema de pintura deberá cumplir las prescripciones establecidas para clase de exposición C3 y tendrá un grado de durabilidad alto. El fabricante de las pinturas deberá establecer el tipo y espesor para dichas prescripciones.
4. Las uniones realizadas en obra se deberán proteger con el mismo criterio establecido para el resto de la estructura.
Nota. Todo el conjunto de capas debe ser compatible, por lo que el fabricante será único.

## 1.7 DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Con las acciones descritas anteriormente, se han dimensionan los elementos estructurales de acero, en base a la norma CTE-DB-SE-A, determinándose coeficientes de aprovechamiento de acuerdo a los principios de la Mecánica y la Resistencia de Materiales.

Para realizar el cálculo y dimensionamiento de los diferentes elementos estructurales se ha confeccionado un modelo de análisis global con el programa Cype 3D. El análisis se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez.

Como criterio de comprobación, se comparan los esfuerzos máximos obtenidos para cada elemento estructural en el modelo de cálculo según las acciones definidas en el punto 3 del presente documento, con la capacidad mecánica de dichos elementos.

Del análisis realizado se ha obtenido como resultado que los distintos elementos de acero que conforman la estructura tienen capacidad resistente para soportar las acciones definidas en el punto 3 del presente documento.

Resumen de aprovechamientos obtenidos para los distintos perfiles que conforman las estructura:

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\bar{\lambda}$ | $\lambda_w$ | $N_t$ | $N_c$ | $M_Y$ | $M_Z$ | $V_Z$ | $V_Y$ | $M_YV_Z$ | $M_ZV_Y$ | $NM_YM_Z$ | $NM_YM_ZV_YV_Z$ | $M_t$ | $M_tV_Z$ | $M_tV_Y$ | |
| N1/N2 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | x: 0 m η = 5.0 | x: 1.15 m η = 62.4 | x: 0 m η = 7.2 | η = 29.3 | η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.15 m η = 67.8 | η < 0.1 | η = 0.9 | η = 29.4 | η = 0.4 | **CUMPLE η = 67.8** |
| N2/N3 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 7.0 | x: 0.09 m η = 52.3 | x: 1.125 m η = 1.9 | x: 0.09 m η = 17.8 | x: 1.125 m η = 0.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.09 m η = 58.8 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 58.8** |
| N3/N4 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 7.0 | x: 1.125 m η = 22.8 | x: 1.125 m η = 6.7 | x: 0 m η = 11.9 | x: 1.125 m η = 0.6 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.125 m η = 34.5 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 34.5** |
| N4/N5 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 6.9 | x: 1.007 m η = 39.2 | x: 0 m η = 6.7 | x: 0 m η = 7.1 | x: 0 m η = 0.7 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.007 m η = 46.6 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 46.6** |
| N5/N6 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 6.9 | x: 1.007 m η = 43.1 | x: 1.007 m η = 2.3 | x: 0 m η = 1.8 | x: 0 m η = 0.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.007 m η = 51.6 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 51.6** |
| N6/N7 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 6.9 | x: 0 m η = 43.1 | x: 1.007 m η = 5.4 | x: 1.007 m η = 3.8 | x: 1.007 m η = 0.7 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 51.6 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 51.6** |
| N7/N8 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 6.9 | x: 0 m η = 34.5 | x: 0 m η = 5.4 | x: 0.97 m η = 8.2 | x: 0 m η = 0.6 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 45.2 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 45.2** |
| N8/N9 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 6.9 | x: 0 m η = 15.9 | x: 0 m η = 3.0 | x: 0.97 m η = 13.3 | x: 0 m η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 24.7 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 24.7** |
| N9/N10 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 6.9 | x: 0.88 m η = 53.1 | x: 0 m η = 2.7 | x: 0.88 m η = 18.5 | x: 0.88 m η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.88 m η = 59.7 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 59.7** |
| N11/N10 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | x: 0 m η = 5.1 | x: 1.15 m η = 63.4 | x: 0 m η = 6.4 | η = 30.1 | η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.15 m η = 68.8 | η < 0.1 | η = 0.8 | η = 30.2 | η = 0.4 | **CUMPLE η = 68.8** |
| N12/N13 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | x: 0 m η = 2.7 | x: 1.165 m η = 12.9 | x: 0 m η = 9.5 | η = 0.9 | η = 0.5 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 19.6 | η < 0.1 | η = 0.1 | η = 0.7 | η = 0.5 | **CUMPLE η = 19.6** |
| N13/N14 | x: 0.135 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | N.P.(4) | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | x: 0.135 m η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5) | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5) | $V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6) | $V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6) | N.P.(7) | N.P.(7) | N.P.(8) | N.P.(9) | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η < 0.1** |
| N15/N16 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | x: 0 m η = 2.9 | x: 1.165 m η = 11.4 | x: 0 m η = 9.2 | η = 1.1 | η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 18.9 | η < 0.1 | η = 0.1 | η = 0.6 | η = 0.4 | **CUMPLE η = 18.9** |
| N16/N17 | x: 0.135 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | N.P.(4) | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | x: 0.135 m η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5) | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5) | $V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6) | $V_{Ed} = 0.00$ N.P.(6) | N.P.(7) | N.P.(7) | N.P.(8) | N.P.(9) | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η < 0.1** |
| N13/N18 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.188 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 0.8 | x: 1.125 m η = 21.5 | x: 1.125 m η = 1.3 | x: 0 m η = 6.4 | η = 0.1 | x: 0.188 m η < 0.1 | x: 0.188 m η < 0.1 | x: 1.125 m η = 22.6 | x: 0.188 m η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 22.6** |
| N18/N19 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 0.8 | x: 0 m η = 21.5 | x: 1.125 m η = 6.9 | x: 1.125 m η = 1.7 | η = 0.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.125 m η = 22.7 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 22.7** |
| N19/N20 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 1.0 | x: 0 m η = 16.6 | x: 0 m η = 6.6 | x: 1.007 m η = 7.5 | η = 0.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 20.9 | η < 0.1 | η = 0.9 | x: 1.007 m η = 7.5 | η = 0.3 | **CUMPLE η = 20.9** |
| N20/N55 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 1.0 | x: 0.773 m η = 40.1 | x: 0.773 m η = 2.8 | x: 0.773 m η = 14.6 | η = 0.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.773 m η = 42.6 | η < 0.1 | η = 0.9 | x: 0.773 m η = 14.6 | η = 0.2 | **CUMPLE η = 42.6** |
| N55/N21 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η < 0.1 | x: 0.06 m η = 39.7 | x: 0.06 m η = 2.6 | x: 0.06 m η = 20.5 | η = 0.5 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.06 m η = 42.2 | η < 0.1 | η = 1.3 | x: 0.06 m η = 20.6 | η = 0.5 | **CUMPLE η = 42.2** |
| N21/N22 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 32.8 | x: 1.007 m η = 5.4 | x: 0 m η = 13.6 | η = 0.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 34.2 | η < 0.1 | η = 1.3 | x: 0 m η = 13.6 | η = 0.3 | **CUMPLE η = 34.2** |
| N22/N23 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 0.2 | x: 0.97 m η = 25.3 | x: 0 m η = 7.1 | x: 0 m η = 6.1 | η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 26.1 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 26.1** |
| N23/N24 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 0.2 | x: 0 m η = 25.3 | x: 0.97 m η = 2.7 | x: 0.97 m η = 1.0 | η = 0.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 26.1 | η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 26.1** |
| N24/N16 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1) | η = 0.2 | x: 0 m η = 22.6 | x: 0 m η = 2.7 | x: 0.97 m η = 7.8 | η = 0.1 | x: 0 m η < 0.1 | x: 0 m η < 0.1 | x: 0 m η = 23.7 | x: 0 m η < 0.1 | $M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 23.7** |

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\bar{\lambda}$ | $\lambda_w$ | $N_t$ | $N_c$ | $M_Y$ | $M_Z$ | $V_Z$ | $V_Y$ | $M_YV_Z$ | $M_ZV_Y$ | $NM_YM_Z$ | $NM_YM_ZV_YV_Z$ | $M_t$ | $M_tV_Z$ | $M_tV_Y$ | |
| N2/N13 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.528 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 1.0 | x: 8.45 m η = 15.3 | x: 8.449 m η < 0.1 | x: 8.45 m η = 4.2 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.528 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 8.45 m η = 15.8 | x: 0.528 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 15.8** |
| N10/N16 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.528 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 1.0 | x: 8.45 m η = 13.7 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 8.45 m η = 3.8 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.528 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 8.45 m η = 14.1 | x: 0.528 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 14.1** |
| N4/N19 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.538 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 1.8 | x: 3.763 m η = 26.9 | x: 8.6 m η = 0.9 | x: 8.6 m η = 7.2 | η < 0.1 | x: 0.538 m η < 0.1 | x: 0.538 m η < 0.1 | x: 3.763 m η = 27.5 | x: 0.538 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 27.5** |
| N19/N25 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 0.7 | x: 0.45 m η = 23.7 | x: 0 m η = 9.1 | x: 0.45 m η = 2.8 | η = 0.5 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.45 m η = 25.9 | η < 0.1 | η = 1.9 | x: 0.45 m η = 2.8 | η = 0.5 | **CUMPLE η = 25.9** |
| N25/N26 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 0.5 | x: 0 m η = 22.9 | x: 1 m η = 8.3 | x: 0 m η = 8.5 | x: 0 m η = 0.8 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 25.7 | η < 0.1 | η = 0.2 | x: 0 m η = 8.5 | x: 0 m η = 0.8 | **CUMPLE η = 25.7** |
| N7/N22 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.538 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 1.8 | x: 3.763 m η = 24.3 | x: 8.6 m η = 0.8 | x: 8.6 m η = 6.8 | η < 0.1 | x: 0.538 m η < 0.1 | x: 0.538 m η < 0.1 | x: 3.763 m η = 24.9 | x: 0.538 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 24.9** |
| N22/N27 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 0.7 | x: 0.45 m η = 23.2 | x: 0 m η = 9.8 | x: 0.45 m η = 2.0 | η = 0.8 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 27.7 | η < 0.1 | η = 2.4 | x: 0.45 m η = 2.0 | η = 0.8 | **CUMPLE η = 27.7** |
| N27/N28 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 0.5 | x: 0 m η = 22.6 | x: 1 m η = 8.4 | x: 0 m η = 8.5 | η = 0.6 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 25.6 | η < 0.1 | η = 0.3 | x: 0 m η = 8.5 | η = 0.6 | **CUMPLE η = 25.6** |
| N3/N18 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.538 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 0.4 | x: 4.3 m η = 37.6 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0 m η = 6.6 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.538 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 4.3 m η = 37.7 | x: 0.538 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 37.7** |
| N5/N20 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.538 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 4.3 m η = 34.0 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0 m η = 6.0 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.538 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 4.3 m η = 34.0 | x: 0.538 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 34.0** |
| N6/N21 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.538 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.2 | η = 0.2 | x: 4.3 m η = 34.0 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0 m η = 6.0 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.538 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 4.3 m η = 34.2 | x: 0.538 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 34.2** |
| N8/N23 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.538 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 0.3 | x: 4.3 m η = 32.9 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0 m η = 5.8 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.538 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 4.3 m η = 33.0 | x: 0.538 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 33.0** |
| N9/N24 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.538 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 0.2 | x: 4.3 m η = 32.9 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0 m η = 5.8 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.538 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 4.3 m η = 32.9 | x: 0.538 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 32.9** |
| N29/N53 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 1.8 | x: 1.52 m η = 10.3 | x: 1.52 m η = 9.2 | x: 0.03 m η = 1.6 | x: 1.52 m η = 3.7 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.52 m η = 18.7 | η < 0.1 | η = 0.8 | x: 0.03 m η = 1.6 | x: 1.52 m η = 3.7 | **CUMPLE η = 18.7** |
| N53/N31 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 1.8 | x: 0 m η = 10.1 | x: 0 m η = 9.1 | x: 1.47 m η = 1.5 | x: 0 m η = 3.6 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 18.4 | η < 0.1 | η = 0.3 | x: 1.47 m η = 1.6 | x: 0 m η = 3.6 | **CUMPLE η = 18.4** |
| N32/N31 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 0.265 m η = 1.0 | x: 0.97 m η = 5.0 | x: 0.03 m η = 0.3 | η = 0.7 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 5.7 | η < 0.1 | η = 0.5 | x: 0.03 m η = 0.3 | η = 0.7 | **CUMPLE η = 5.7** |
| N30/N54 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 0.8 | x: 1.52 m η = 9.4 | x: 0.03 m η = 2.7 | x: 0.03 m η = 1.2 | η = 0.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.52 m η = 10.1 | η < 0.1 | η = 0.7 | x: 0.03 m η = 1.3 | η = 0.3 | **CUMPLE η = 10.1** |
| N54/N32 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 0.2 | x: 0 m η = 9.6 | x: 1.47 m η = 1.6 | x: 1.47 m η = 1.4 | η = 0.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 10.2 | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 1.47 m η = 1.4 | η = 0.2 | **CUMPLE η = 10.2** |
| N30/N29 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 0.1 | x: 0.265 m η = 1.1 | x: 0.97 m η = 5.3 | x: 0.97 m η = 0.3 | x: 0.97 m η = 3.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 6.0 | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 0.97 m η = 0.3 | x: 0.97 m η = 3.0 | **CUMPLE η = 6.0** |
| N25/N27 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.4 | η = 3.3 | x: 2.99 m η = 6.6 | x: 0.03 m η = 5.7 | x: 2.99 m η = 0.4 | η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 2.99 m η = 13.1 | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 2.99 m η = 0.4 | η = 0.4 | **CUMPLE η = 13.1** |
| N26/N28 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 4.7 | x: 2.99 m η = 5.7 | x: 2.99 m η = 46.0 | x: 2.99 m η = 0.8 | x: 2.99 m η = 10.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 2.99 m η = 54.4 | η < 0.1 | η = 0.5 | x: 2.99 m η = 0.8 | x: 2.99 m η = 10.0 | **CUMPLE η = 54.4** |
| N33/N61 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.7 | η = 0.1 | x: 0.03 m η = 37.0 | x: 0.03 m η = 5.9 | x: 0.03 m η = 7.2 | η = 1.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 41.3 | η < 0.1 | η = 3.9 | x: 0.03 m η = 7.5 | η = 1.2 | **CUMPLE η = 41.3** |
| N61/N62 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.7 | η = 0.1 | x: 0.604 m η = 41.9 | x: 0.604 m η = 3.1 | x: 0 m η = 3.6 | η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.604 m η = 45.4 | η < 0.1 | η = 2.1 | x: 0 m η = 3.7 | η = 0.4 | **CUMPLE η = 45.4** |
| N62/N63 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.7 | η = 0.1 | x: 0.604 m η = 42.1 | x: 0.604 m η = 3.1 | x: 0 m η = 0.1 | η = 0.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.302 m η = 45.5 | η < 0.1 | η = 0.5 | x: 0 m η = 0.1 | η = 0.2 | **CUMPLE η = 45.5** |
| N63/N64 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.7 | η = 0.1 | x: 0 m η = 42.1 | x: 0 m η = 3.1 | x: 0.604 m η = 3.6 | η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 45.4 | η < 0.1 | η = 1.7 | x: 0.604 m η = 3.7 | η = 0.4 | **CUMPLE η = 45.4** |
| N64/N36 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.7 | η = 0.1 | x: 0.574 m η = 36.2 | x: 0.574 m η = 5.8 | x: 0.574 m η = 7.2 | η = 1.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.574 m η = 41.2 | η < 0.1 | η = 3.4 | x: 0.574 m η = 7.4 | η = 1.2 | **CUMPLE η = 41.2** |
| N34/N57 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.5 | η = 0.2 | x: 0.03 m η = 36.4 | x: 0.03 m η = 3.9 | x: 0.03 m η = 7.3 | x: 0.03 m η = 1.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 40.1 | η < 0.1 | η = 3.4 | x: 0.03 m η = 7.6 | x: 0.03 m η = 1.1 | **CUMPLE η = 40.1** |
| N57/N58 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.5 | η = 0.2 | x: 0.604 m η = 42.8 | x: 0.604 m η = 2.7 | x: 0 m η = 3.7 | x: 0 m η = 1.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.604 m η = 45.8 | η < 0.1 | η = 1.7 | x: 0 m η = 3.7 | x: 0 m η = 1.0 | **CUMPLE η = 45.8** |
| N58/N59 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.5 | η = 0.2 | x: 0.302 m η = 43.0 | x: 0.302 m η = 3.4 | x: 0 m η = 0.1 | x: 0 m η = 0.5 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.302 m η = 46.4 | η < 0.1 | η = 0.5 | x: 0 m η = 0.1 | x: 0 m η = 0.5 | **CUMPLE η = 46.4** |
| N59/N60 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.5 | η = 0.2 | x: 0 m η = 42.9 | x: 0 m η = 2.7 | x: 0.604 m η = 3.7 | x: 0.604 m η = 1.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 45.9 | η < 0.1 | η = 2.1 | x: 0.604 m η = 3.7 | x: 0.604 m η = 1.0 | **CUMPLE η = 45.9** |
| N60/N35 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.5 | η = 0.2 | x: 0.574 m η = 36.1 | x: 0.574 m η = 3.7 | x: 0.574 m η = 7.3 | x: 0.574 m η = 1.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.574 m η = 39.5 | η < 0.1 | η = 3.9 | x: 0.574 m η = 7.6 | x: 0.574 m η = 1.1 | **CUMPLE η = 39.5** |
| N33/N34 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.4 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 6.0 | x: 0.97 m η = 5.9 | x: 0.97 m η = 2.2 | x: 0.03 m η = 1.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 12.2 | η < 0.1 | η = 1.3 | x: 0.97 m η = 2.2 | x: 0.03 m η = 1.4 | **CUMPLE η = 12.2** |
| N36/N35 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.4 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 5.6 | x: 0.97 m η = 5.7 | x: 0.97 m η = 2.2 | η = 1.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 11.6 | η < 0.1 | η = 0.8 | x: 0.97 m η = 2.2 | η = 1.2 | **CUMPLE η = 11.6** |
| N39/N38 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.9 | η = 2.3 | x: 0.03 m η = 2.3 | x: 0.03 m η = 6.4 | x: 0.03 m η = 0.2 | η = 0.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 10.2 | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 0.03 m η = 0.2 | η = 0.4 | **CUMPLE η = 10.2** |
| N37/N40 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 3.8 | x: 0.03 m η = 6.1 | x: 0.03 m η = 34.7 | x: 0.03 m η = 0.8 | x: 0.03 m η = 8.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 41.5 | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 0.03 m η = 0.8 | x: 0.03 m η = 8.0 | **CUMPLE η = 41.5** |
| N44/N46 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 1.6 | η = 6.3 | x: 2.99 m η = 5.0 | x: 0.03 m η = 5.1 | x: 2.99 m η = 0.3 | η = 0.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 2.99 m η = 13.5 | η < 0.1 | η = 0.3 | x: 2.99 m η = 0.3 | η = 0.4 | **CUMPLE η = 13.5** |
| N43/N47 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 8.0 | x: 2.99 m η = 9.3 | x: 2.99 m η = 30.1 | x: 2.99 m η = 0.7 | x: 2.99 m η = 6.9 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 43.4 | η < 0.1 | η = 0.5 | x: 2.99 m η = 0.7 | x: 2.99 m η = 6.9 | **CUMPLE η = 43.4** |
| N51/N50 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.8 | η = 1.5 | x: 1.51 m η = 1.4 | x: 0.03 m η = 4.7 | x: 0.03 m η = 0.2 | η = 0.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 6.7 | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 0.03 m η = 0.2 | η = 0.3 | **CUMPLE η = 6.7** |
| N51/N49 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 1.1 | x: 0.97 m η = 22.5 | x: 0.97 m η = 34.0 | x: 0.97 m η = 3.6 | x: 0.03 m η = 4.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 54.2 | η < 0.1 | η = 1.0 | x: 0.97 m η = 3.6 | x: 0.03 m η = 4.4 | **CUMPLE η = 54.2** |
| N49/N52 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 3.0 | x: 1.51 m η = 4.0 | x: 0.03 m η = 37.0 | x: 0.03 m η = 0.7 | x: 0.03 m η = 9.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 42.8 | η < 0.1 | η = 0.3 | x: 0.03 m η = 0.7 | x: 0.03 m η = 9.3 | **CUMPLE η = 42.8** |
| N50/N52 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 1.1 | x: 0.97 m η = 20.9 | x: 0.97 m η = 33.9 | x: 0.97 m η = 3.3 | η = 4.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.97 m η = 52.8 | η < 0.1 | η = 0.8 | x: 0.97 m η = 3.3 | η = 4.3 | **CUMPLE η = 52.8** |
| N54/N53 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 1.7 | x: 0.974 m η = 0.4 | x: 0.025 m η = 0.5 | x: 0.025 m η = 0.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.975 m η = 2.0 | η < 0.1 | η = 0.7 | x: 0.025 m η = 0.1 | η < 0.1 | **CUMPLE η = 2.0** |
| N34/N43 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 1.039 m η = 3.8 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 0.05 m η = 55.2 | x: 1.04 m η = 14.3 | η = 5.2 | η = 1.8 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.05 m η = 70.1 | η < 0.1 | η = 2.3 | η = 5.2 | η = 1.8 | **CUMPLE η = 70.1** |
| N43/N49 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 2.199 m η = 6.2 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 0.06 m η = 11.5 | x: 2.2 m η = 18.6 | η = 0.7 | η = 1.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.06 m η = 34.9 | η < 0.1 | η = 2.6 | η = 0.7 | η = 1.2 | **CUMPLE η = 34.9** |
| N49/N37 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 2.189 m η = 7.9 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 0.05 m η = 12.4 | x: 2.19 m η = 40.4 | η = 0.8 | η = 2.6 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 2.19 m η = 48.8 | η < 0.1 | η = 2.4 | η = 0.8 | η = 2.6 | **CUMPLE η = 48.8** |

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\bar{\lambda}$ | $\lambda_w$ | $N_t$ | $N_c$ | $M_Y$ | $M_Z$ | $V_Z$ | $V_Y$ | $M_YV_Z$ | $M_ZV_Y$ | $NM_YM_Z$ | $NM_YM_ZV_YV_Z$ | $M_t$ | $M_tV_Z$ | $M_tV_Y$ | |
| N37/N26 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 1.464 m η = 12.4 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 0.06 m η = 3.4 | x: 0.06 m η = 21.7 | η = 0.3 | η = 2.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.06 m η = 35.3 | η < 0.1 | η = 1.9 | η = 0.3 | η = 2.2 | **CUMPLE η = 35.3** |
| N26/N29 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 3.149 m η = 3.6 | x: 0.135 m η = 3.2 | x: 3.15 m η = 6.9 | x: 0.135 m η = 1.6 | η = 0.3 | η = 0.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 3.15 m η = 10.1 | η < 0.1 | η = 1.8 | η = 0.3 | η = 0.1 | **CUMPLE η = 10.1** |
| N36/N46 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 1.039 m η = 3.5 | x: 0.05 m η = 0.2 | x: 0.05 m η = 55.8 | x: 1.04 m η = 10.6 | η = 5.5 | η = 1.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.05 m η = 64.2 | η < 0.1 | η = 1.1 | η = 5.6 | η = 1.1 | **CUMPLE η = 64.2** |
| N46/N50 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0.06 m η = 6.2 | x: 2.2 m η = 12.5 | x: 0.06 m η = 20.7 | η = 0.8 | η = 1.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.06 m η = 23.8 | η < 0.1 | η = 1.4 | η = 0.8 | η = 1.4 | **CUMPLE η = 23.8** |
| N50/N38 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0.05 m η = 7.7 | x: 0.05 m η = 11.8 | x: 0.05 m η = 34.1 | η = 0.8 | η = 2.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.05 m η = 42.1 | η < 0.1 | η = 1.4 | η = 0.8 | η = 2.2 | **CUMPLE η = 42.1** |
| N38/N27 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0.06 m η = 25.2 | x: 0.06 m η = 7.4 | x: 1.465 m η = 17.5 | η = 0.6 | η = 1.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.465 m η = 43.2 | η < 0.1 | η = 0.4 | η = 0.1 | η = 1.2 | **CUMPLE η = 43.2** |
| N27/N32 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0.135 m η = 2.6 | x: 3.15 m η = 8.1 | x: 0.135 m η = 2.9 | η = 0.3 | η = 0.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 3.15 m η = 11.2 | η < 0.1 | η = 1.3 | η = 0.3 | η = 0.1 | **CUMPLE η = 11.2** |
| N35/N47 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 1.039 m η = 3.7 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 0.05 m η = 55.3 | x: 1.04 m η = 13.7 | η = 5.1 | η = 1.7 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.05 m η = 69.3 | η < 0.1 | η = 2.3 | η = 5.2 | η = 1.8 | **CUMPLE η = 69.3** |
| N47/N52 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 2.199 m η = 6.0 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 2.2 m η = 10.5 | x: 2.2 m η = 18.9 | η = 0.6 | η = 1.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.06 m η = 27.8 | η < 0.1 | η = 2.6 | η = 0.7 | η = 1.2 | **CUMPLE η = 27.8** |
| N52/N40 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 2.189 m η = 7.6 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 0.05 m η = 7.7 | x: 2.19 m η = 38.9 | η = 0.5 | η = 2.5 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 2.19 m η = 46.7 | η < 0.1 | η = 2.3 | η = 0.5 | η = 2.5 | **CUMPLE η = 46.7** |
| N40/N28 | $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 1.464 m η = 11.7 | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(10) | x: 0.06 m η = 6.8 | x: 1.465 m η = 20.5 | η = 0.6 | η = 2.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.06 m η = 33.7 | η < 0.1 | η = 1.8 | η = 0.6 | η = 2.1 | **CUMPLE η = 33.7** |
| N28/N31 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 3.149 m η = 3.6 | x: 0.135 m η = 8.1 | x: 3.15 m η = 6.9 | x: 0.135 m η = 1.6 | η = 0.3 | η = 0.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 3.15 m η = 13.9 | η < 0.1 | η = 1.5 | η = 0.3 | η = 0.1 | **CUMPLE η = 13.9** |
| N25/N29 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.336 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 3.251 m η < 0.1 | x: 0.142 m η = 12.4 | x: 1.697 m η = 0.8 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.142 m η = 0.1 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.336 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 1.697 m η = 13.2 | x: 0.336 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 13.2** |
| N27/N31 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.336 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 3.251 m η = 0.7 | x: 0.142 m η = 12.5 | x: 1.697 m η = 0.8 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.142 m η = 0.1 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.336 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 1.697 m η = 13.3 | x: 0.336 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 13.3** |
| N29/N54 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.262 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 2.3 | η = 0.1 | x: 0.91 m η = 1.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.046 m η = 0.1 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.262 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 0.91 m η = 3.4 | x: 0.262 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 3.4** |
| N54/N31 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.26 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 2.4 | η = 1.5 | x: 0.901 m η = 1.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.046 m η = 0.1 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.26 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 0.901 m η = 3.5 | x: 0.26 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 3.5** |
| N26/N31 | x: 0.069 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.335 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 4.33 m η = 2.4 | x: 0.069 m η = 0.3 | x: 2.2 m η = 3.6 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.069 m η = 0.2 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.335 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 2.2 m η = 6.0 | x: 0.335 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 6.0** |
| N56/N55 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0 m η = 13.5 | x: 0 m η = 15.3 | x: 0 m η = 15.5 | η = 6.2 | η = 0.6 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 35.2 | η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 35.2** |
| N61/N57 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.026 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 0.2 | x: 0.5 m η = 9.9 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.025 m η = 3.3 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.026 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 0.5 m η = 10.0 | x: 0.026 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 10.0** |
| N62/N58 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.026 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 0.1 | x: 0.5 m η = 9.9 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.025 m η = 3.3 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.026 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 0.5 m η = 9.9 | x: 0.026 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 9.9** |
| N63/N59 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.026 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 0.1 | x: 0.5 m η = 9.9 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.025 m η = 3.3 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.026 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 0.5 m η = 9.9 | x: 0.026 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 9.9** |
| N64/N60 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | x: 0.026 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η < 0.1 | η = 0.2 | x: 0.5 m η = 9.9 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(5) | x: 0.025 m η = 3.3 | $V_{Ed}$ = 0.00 N.P.(6) | x: 0.026 m η < 0.1 | N.P.(7) | x: 0.5 m η = 10.0 | x: 0.026 m η < 0.1 | $M_{Ed}$ = 0.00 N.P.(2) | N.P.(3) | N.P.(3) | **CUMPLE η = 10.0** |
| N41/N39 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.4 | η = 1.5 | x: 0.27 m η = 33.6 | x: 0 m η = 18.7 | x: 0 m η = 17.8 | η = 4.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.27 m η = 39.0 | η < 0.1 | η = 1.1 | x: 0 m η = 17.9 | η = 4.0 | **CUMPLE η = 39.0** |
| N39/N37 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.2 | η = 1.4 | x: 0.03 m η = 46.6 | x: 0.97 m η = 19.0 | x: 0.97 m η = 6.8 | x: 0.03 m η = 4.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 50.9 | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 0.97 m η = 6.8 | x: 0.03 m η = 4.4 | **CUMPLE η = 50.9** |
| N42/N38 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.2 | η = 1.4 | x: 0.27 m η = 29.5 | x: 0 m η = 18.2 | x: 0 m η = 16.5 | η = 5.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0 m η = 40.3 | η < 0.1 | η = 1.9 | x: 0 m η = 16.8 | η = 5.2 | **CUMPLE η = 40.3** |
| N38/N40 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 1.3 | x: 0.03 m η = 42.2 | x: 0.97 m η = 18.9 | x: 0.97 m η = 6.2 | η = 3.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 46.5 | η < 0.1 | η = 0.4 | x: 0.97 m η = 6.2 | η = 3.3 | **CUMPLE η = 46.5** |
| N45/N44 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.4 | η = 1.6 | x: 0.27 m η = 30.0 | x: 0 m η = 16.1 | x: 0 m η = 7.7 | η = 4.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.27 m η = 34.2 | η < 0.1 | η = 10.2 | x: 0 m η = 8.5 | η = 4.2 | **CUMPLE η = 34.2** |
| N44/N43 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.1 | η = 1.5 | x: 0.03 m η = 26.7 | x: 0.97 m η = 16.4 | x: 0.97 m η = 3.7 | x: 0.03 m η = 3.6 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 31.5 | η < 0.1 | η = 1.6 | x: 0.97 m η = 3.7 | x: 0.03 m η = 3.6 | **CUMPLE η = 31.5** |
| N48/N46 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | η = 0.3 | η = 1.6 | x: 0.27 m η = 27.9 | x: 0 m η = 14.6 | x: 0 m η = 7.6 | η = 4.4 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.27 m η = 32.2 | η < 0.1 | η = 11.9 | x: 0 m η = 8.6 | η = 4.5 | **CUMPLE η = 32.2** |
| N46/N47 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | η = 1.5 | x: 0.03 m η = 24.4 | x: 0.97 m η = 16.4 | x: 0.97 m η = 3.3 | η = 3.0 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.03 m η = 28.9 | η < 0.1 | η = 2.2 | x: 0.97 m η = 3.3 | η = 3.0 | **CUMPLE η = 28.9** |
| N25/N30 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0.135 m η = 2.5 | x: 3.15 m η = 5.2 | x: 0.135 m η = 2.8 | η = 0.2 | η = 0.1 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 3.15 m η = 8.0 | η < 0.1 | η = 1.0 | η = 0.2 | η = 0.1 | **CUMPLE η = 8.0** |
| N39/N25 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0.06 m η = 28.0 | x: 0.06 m η = 7.6 | x: 1.465 m η = 17.9 | η = 0.7 | η = 1.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 1.465 m η = 49.4 | η < 0.1 | η = 0.2 | η = 0.7 | η = 1.2 | **CUMPLE η = 49.4** |
| N44/N51 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0.06 m η = 7.0 | x: 0.06 m η = 14.2 | x: 0.06 m η = 20.5 | η = 0.9 | η = 1.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 2.2 m η = 25.3 | η < 0.1 | η = 1.4 | η = 0.9 | η = 1.3 | **CUMPLE η = 25.3** |
| N33/N44 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | x: 1.039 m η = 3.5 | x: 0.05 m η = 0.2 | x: 0.05 m η = 57.3 | x: 1.04 m η = 12.1 | η = 5.8 | η = 1.3 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.05 m η = 66.3 | η < 0.1 | η = 1.1 | η = 5.9 | η = 1.3 | **CUMPLE η = 66.3** |
| N51/N39 | $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple | $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple | $N_{Ed}$ = 0.00 N.P.(1) | x: 0.05 m η = 9.3 | x: 0.05 m η = 13.7 | x: 0.05 m η = 34.7 | η = 0.9 | η = 2.2 | η < 0.1 | η < 0.1 | x: 0.05 m η = 44.7 | η < 0.1 | η = 1.3 | η = 0.9 | η = 2.2 | **CUMPLE η = 44.7** |

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

*Comprobaciones que no proceden (N.P.):*
*(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
*(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
*(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
*(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.*
*(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
*(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
*(7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
*(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
*(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
*(10) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*

## 1.8 CONCLUSIONES

La actuación propuesta tiene capacidad resistente para soportar las acciones definidas en el punto 1.4 del presente documento.

No se ha superado en ningún caso la capacidad resistente máxima del acero.

Los desplazamientos máximos obtenidos no superan el límite máximo establecido.

**Pamplona, 22 de Julio de 2022**

**La Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3949**

**Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz**

# DB HS – Salubridad

# CUMPLIMIENTO CTE DB HS

## ÍNDICE

**1. HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD NO PROCEDE ..... 3**

**2. HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS NO PROCEDE ..... 3**

**3. HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR NO PROCEDE ..... 3**

**4. HS4. SUMINISTRO DE AGUA ..... 3**

**4.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO ..... 4**

4.1.1 CAUDAL MÍNIMO PARA CADA TIPO DE APARATO. ..... 4

4.1.2 PRESIÓN MÍNIMA. ..... 4

4.1.3 PRESIÓN MÁXIMA. ..... 4

**4.2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN. ..... 5**

4.2.1 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ..... 5

**4.3 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS. ..... 6**

4.3.1 RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO. ..... 6

4.3.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN ..... 6

4.3.3 DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS ..... 6

4.3.4 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN ..... 8

**4.4 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE ..... 8**

**4.5 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS ..... 9**

4.5.1 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS ..... 9

4.5.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS ..... 9

4.5.3 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES ..... 10

4.5.4 CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO ..... 11

4.5.5 CÁLCULO DE DILATADORES ..... 11

**4.6 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN NO PROCEDE ..... 12**

**5. HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS ..... 12**

**5.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES ..... 12**

5.1.1 DESAGÜES Y DERIVACIONES INDIVIDUALES. ..... 12

**5.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES NO PROCEDE ..... 14**

**6. HS6. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN NO PROCEDE ..... 14**

## Cumplimiento del CTE HS. Salubridad.

***Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)***

*1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*

*2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*

*3. El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.*

***13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad***

*Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.*

***13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos***

*Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.*

***13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior***

*1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.*

*2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.*

***13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua***

*Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.*

*Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los punto terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.*

***13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas***

*Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.*

***13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frene a la exposición al radón***

*Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.*

## 1. HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD NO PROCEDE

La reforma del laboratorio proyectada no afecta a las envolventes ni a la estructura del edificio, por lo que la protección frente a la humedad no se ve afectada por las obras.

## 2. HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS NO PROCEDE

**Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

## 3. HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR NO PROCEDE

**Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

## 4. HS4. SUMINISTRO DE AGUA

**Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua de los edificios, incluidos las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes siempre que se amplíe el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

En nuestro caso, solo aplica al suministro de agua a dos fregaderos que se van a instalar en el laboratorio, y a la acometida de agua a un depósito de inercia en la plataforma de instalaciones de cubierta.

## 4.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

### *4.1.1 CAUDAL MÍNIMO PARA CADA TIPO DE APARATO.*

**Tabla 2.1** Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato | **Caudal instantáneo mínimo de agua fría** [$dm^3/s$] | **Caudal instantáneo mínimo de ACS** [$dm^3/s$] |
|---|---|---|
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Bañera de 1,40 m. o más | 0,30 | 0,20 |
| Bañera de menos de 1,40 m. | 0,20 | 0,15 |
| Bidé | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinarios con grifo temporizado | 0,15 | - |
| Urinarios con cisterna (c/u) | 0,04 | - |
| Fregadero doméstico | 0,20 | 0,10 |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica | 0,20 | 0,15 |
| Lavadora industrial (8 Kg.) | 0,60 | 0,40 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Grifo garaje | 0,20 | - |
| Vertedero | 0,20 | - |

### *4.1.2 PRESIÓN MÍNIMA.*

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

### *4.1.3 PRESIÓN MÁXIMA.*

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

## 4.2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

### *4.2.1 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.*

El esquema general de la instalación es el siguiente:

Red con contadores aislados, según el esquema de la figura 3.2, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas. En nuestro caso la presión de servicio en el punto de acometida de la instalación es suficiente y no se requiere grupo de aumento de presión.

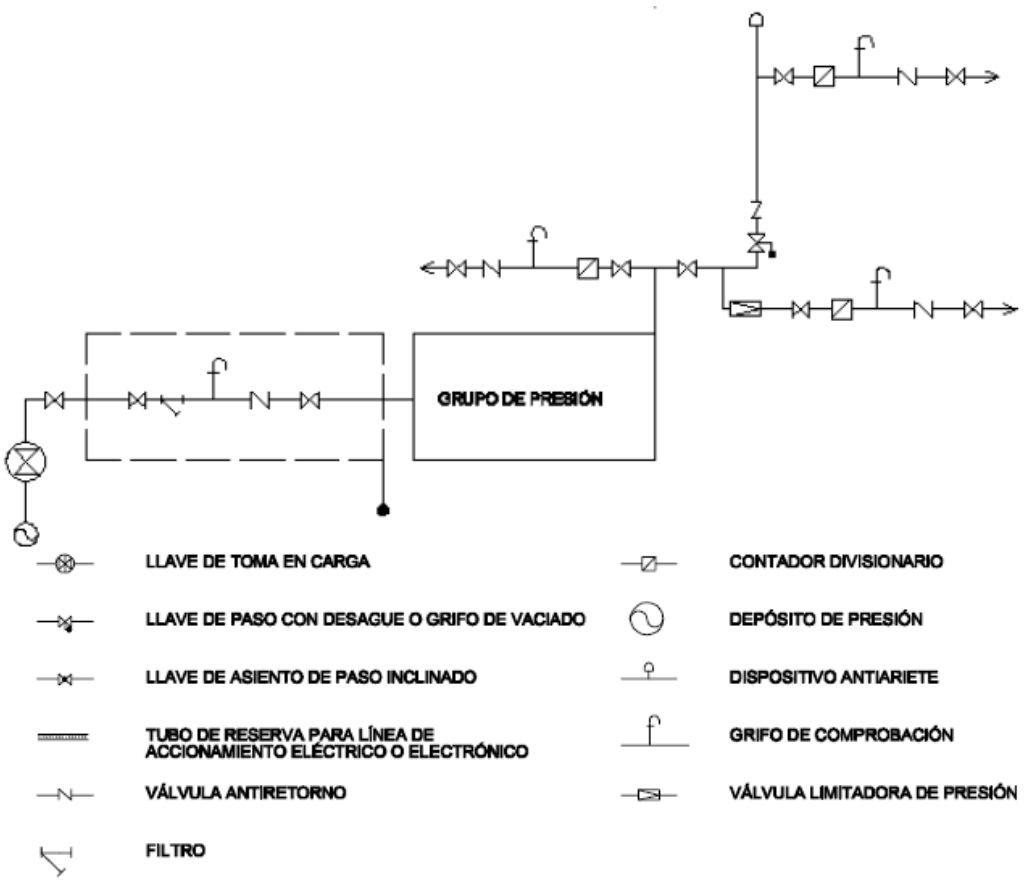



**Figura 3.2 Esquema de red con contadores aislados**

## 4.3 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS.

### *4.3.1 RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO.*

El edificio ya dispone de un espacio reservado para la distribución de agua.

### *4.3.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN*

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

### *4.3.3 DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS*

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
   i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
   ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

**Cuadro de caudales:**

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo | | Laboratorio | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AF | ACS | nº | AF | nº | ACS |
| | $dm^3/s$ | $dm^3/s$ | | $dm^3/s$ | | $dm^3/s$ |
| | | | | | | |
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 | | | | |
| Lavabo | 0,1 | 0,065 | | | | |
| Ducha | 0,2 | 0,1 | | | | |
| Bañera de 1,40 m. o más | 0,3 | 0,2 | | | | |
| Bañera de menos de 1,40 m. | 0,2 | 0,15 | | | | |
| Bidé | 0,1 | 0,065 | | | | |
| Inodoro con cisterna | 0,1 | - | | | | |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - | | | | |
| Urinarios con grifo temporizado | 0,15 | - | | | | |
| Urinarios con cisterna (c/u) | 0,04 | - | | | | |
| Fregadero doméstico | 0,2 | 0,1 | 2 | 0,4 | 2 | 0,2 |
| Fregadero no doméstico | 0,3 | 0,2 | | | | |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,1 | | | | |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,2 | | | | |
| Lavadero | 0,2 | 0,1 | | | | |
| Lavadora doméstica | 0,2 | 0,15 | | | | |
| Lavadora industrial (8 Kg.) | 0,6 | 0,4 | | | | |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,1 | | | | |
| Grifo garaje | 0,2 | - | | | | |
| Vertedero | 0,2 | - | | | | |
| Total grifos agua fria | = | 2 | 2 | - | | - |
| Total agua fria | = | 0,4 | - | 0,4 | - | - |
| Total grifos agua caliente | = | 2 | | - | 2 | - |
| Total agua caliente | = | 0,2 | - | - | - | 0,2 |

### *4.3.4 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN*

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 4.1. y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

## 4.4 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.4. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

El material empleado para los tubos será polietileno reticulado

**Tabla 4.4** Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

| Aparato o punto de consumo | | **Diámetro nominal del ramal de enlace** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tubo de acero (“) | | Tubo de cobre o plástico (mm) | |
| | | NORMA | PROYECTO | NORMA | PROYECTO |
| ☐ | Lavamanos | ½ | - | 12 | - |
| ☐ | Lavabo, bidé | ½ | - | 12 | - |
| ☐ | Ducha | ½ | - | 12 | - |
| ☐ | Bañera <1,40 m | ¾ | - | 20 | - |
| ☐ | Bañera >1,40 m | ¾ | - | 20 | - |
| ☐ | Inodoro con cisterna | ½ | - | 12 | - |
| ☐ | Inodoro con fluxor | 1- 1 ½ | - | 25-40 | - |
| ☐ | Urinario con grifo temporizado | ½ | - | 12 | - |
| ☐ | Urinario con cisterna | ½ | - | 12 | - |
| ☒ | Fregadero doméstico | ½ | - | 12 | 18 |
| ☐ | Fregadero industrial | ¾ | - | 20 | - |
| ☐ | Lavavajillas doméstico | ½ (rosca a ¾) | - | 12 | - |
| ☐ | Lavavajillas industrial | ¾ | - | 20 | - |
| ☐ | Lavadora doméstica | ¾ | - | 20 | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ☐ | Lavadora industrial | 1 | - | 25 | - |
| ☐ | Vertedero | ¾ | - | 20 | - |

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 3.3:

**Tabla 3.3** Diámetros mínimos de alimentación

| | Tramo considerado | | | **Diámetro nominal del tubo de alimentación** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Acero (“) | | Cobre o plástico (mm) | |
| | | | | NORMA | PROYECTO | NORMA | PROYECTO |
| ☐ | Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina. | | | ¾ | - | 20 | - |
| ☐ | Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | | | ¾ | - | **20** | - |
| ☐ | Columna (montante o descendente) | | | ¾ | - | 20 | - |
| | Distribuidor principal | | | 1 | - | 25 | - |
| ☒ | Alimentación equipos de climatización | ☐ | < 50 kW | ½ | - | 12 | 40 |
| | | ☐ | 50 - 250 kW | ¾ | - | 20 | - |
| | | ☐ | 250 - 500 kW | 1 | - | 25 | - |
| | | ☐ | > 500 kW | 1 ¼ | - | 32 | - |

## 4.5 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

### *4.5.1 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS*

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

### *4.5.2 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS*

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 ºC desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso, no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 3.4.

El caudal máximo del agua de alimentación simultanea de ACS sería 10% de 0,2 dm3/s = 72l/h – DN16.

**Tabla 3.4** Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

| Diámetro de la tubería (pulgadas) | Caudal recirculado (l/h) |
|---|---|
| ½ | 140 |
| ¾ | 300 |
| 1 | 600 |
| 1 ¼ | 1.100 |
| 1 ½ | 1.800 |
| 2 | 3.300 |

### *4.5.3 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES*

En función de las condiciones expuestas, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- **Cobre:**
  - UNE-EN 1057:2007+A1:2010
- **Acero inoxidable:**
  - UNE 19 049-1:1997
- **Fundición dúctil:**
  - UNE-EN 545:2011;
- **Policloruro de vinilo no plastificado (PVC):**
  - UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010 y UNE-EN ISO 1452-3:2011;
- **Policloruro de vinilo clorado (PVC-C):**
  - UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013;
- **Polietileno (PE):**
  - UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201- 2:2012+A1:2014, UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013 y UNE-EN 12201-4:2012;
- **Polietileno reticulado (PE-X):**
  - UNE-EN ISO 15875-1:2004 (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007), UNE EN ISO 15875-2:2004 (+UNE-EN ISO 15875- 2:2004/A1:2007) y UNE EN ISO 15875-3:2004;
- **Polibutileno (PB):**
  - UNE-EN ISO 15876-1:2017, UNE-EN ISO 15876- 2:2017 y UNE-EN ISO 15876-3:2017;
- **Polipropileno (PP):**
  - UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874- 2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013;
- **Multicapa de polímero:**
  - UNE-EN ISO 21003-1:2009, UNE-EN ISO 21003- 2:2009 (+UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011) y UNE-EN ISO 21003-3:2009

### *4.5.4 CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO*

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Se aislarán todas las tuberías y accesorios, así como equipos aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas, cuando contengan fluidos con:

a) Temperatura menor que la temperatura ambiente del local por el que discurran.
b) Temperatura mayor que 40 ºC, cuando estén instaladas en locales no calefactados.

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios. Conductividad térmica a 10ºC de 0,04 W/m·K.

| Diámetro exterior (mm) | Temperatura máxima del fluido (ºC) | | |
|---|---|---|---|
| | 40…60 | >60…100 | >100…180 |
| D≤ 35 | 25 | 25 | 30 |
| 35<D≤60 | 30 | 30 | 40 |
| 60<D≤90 | 30 | 30 | 40 |
| 90<D≤140 | 30 | 40 | 50 |
| 140<D | 35 | 40 | 50 |

* Para agua caliente sanitaria se aumentarán los espesores 5 mm

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios. Conductividad térmica a 10ºC de 0,04 W/m·K.

| Diámetro exterior (mm) | Temperatura máxima del fluido (ºC) | | |
|---|---|---|---|
| | 40…60 | >60…100 | >100…180 |
| D≤ 35 | 35 | 35 | 40 |
| 35<D≤60 | 40 | 40 | 50 |
| 60<D≤90 | 40 | 40 | 50 |
| 90<D≤140 | 40 | 50 | 60 |
| 140<D | 45 | 50 | 60 |

* Para agua caliente sanitaria se aumentarán los espesores 5 mm

### *4.5.5 CÁLCULO DE DILATADORES*

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100156:2014 IN y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2015 IN.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

## 4.6 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN NO PROCEDE

La reforma de la instalación de suministro de agua proyectada para el laboratorio no afecta a los elementos generales de la instalación.

# 5. HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS

En nuestro caso, esta sección solo aplica a la evacuación de aguas fecales de dos fregaderos que se van a instalar en el laboratorio, y al vaciado de un depósito de inercia en la plataforma de instalaciones de cubierta.

La nave dispone de una red separativa de pluviales y fecales.

## 5.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

### *5.1.1 DESAGÜES Y DERIVACIONES INDIVIDUALES.*

#### ***5.1.1.1 Derivaciones individuales***

- La adjudicación de UDs a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.
- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 $dm^3/s$ estimados de caudal.

**Tabla 3.1** UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario | | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm] | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoros | Con cisterna | 4 | 5 | 100 | 100 |
| | Con fluxómetro | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Urinario | Pedestal | - | 4 | - | 50 |
| | Suspendido | - | 2 | - | 40 |
| | En batería | - | 3.5 | - | - |
| Fregadero | De cocina | 3 | 6 | 40 | 50 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | De laboratorio, restaurante, etc. | - | 2 | - | 40 |
| Lavadero | | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero sifónico | | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora | | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna | 7 | - | 100 | - |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha) | Inodoro con cisterna | 6 | - | 100 | - |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | - | 100 | - |

- Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.
- El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.
- Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe.

**Tabla 3.2** UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

| Diámetro del desagüe, mm | Número de UDs |
|---|---|
| 32 | 1 |
| 40 | 2 |
| 50 | 3 |
| 60 | 4 |
| 80 | 5 |
| 100 | 6 |

#### *5.1.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales.*

- Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

#### *5.1.1.3 Ramales colectores.*

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

**Tabla 3.3** UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Diámetro mm | Máximo número de UDs | | |
|---|---|---|---|
| | Pendiente | | |
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 32 | - | 1 | 1 |
| 40 | - | 2 | 3 |
| 50 | - | 6 | 8 |
| 63 | - | 11 | 14 |
| 75 | - | 21 | 28 |
| 90 | 47 | 60 | 75 |
| 110 | 123 | 151 | 181 |
| 125 | 180 | 234 | 280 |
| 160 | 438 | 582 | 800 |
| 200 | 870 | 1.150 | 1.680 |

En nuestro caso, al evacuar las aguas residuales de los fregaderos hacia un inodoro de los vestuarios que está en esta misma planta, será necesaria la instalación de dos equipos de bombeo.

### 5.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES NO PROCEDE

La reforma del laboratorio proyectada no afecta a las envolventes ni a la estructura del edificio, por lo que la red de aguas pluviales no se ve afectada por las obras.

## 6. HS6. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN NO PROCEDE

Aunque Sangüesa está clasificado como Zona 1 en función del potencial de radón, la reforma del laboratorio proyectada no afecta a las envolventes ni a la estructura del edificio, por lo que la protección frente al radón no se ve afectada por las obras.

**Pamplona, 22 de Julio de 2022**

**La Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3949**

**Firmado: Mª Joaquina Larrea**

# DBSUA – Seguridad de utilización y accesibilidad

# CUMPLIMIENTO CTE DB SUA

## INDICE

*EL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN SOLO ES APLICABLE AL LABORATORIO.....2*

*1. DB-SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS .....2*

*1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.....2*

*1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO .....2*

*1.3. DESNIVELES.....3*

*1.4. ESCALERAS Y RAMPAS NO PROCEDE.....4*

*1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES NO PROCEDE .....4*

*2. DB SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.....4*

*2.1. IMPACTOS.....4*

*2.2. ATRAPAMIENTO NO PROCEDE .....5*

*3. DB SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO .....5*

*4. DB-SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE6*

*4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN .....6*

*4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....6*

*5. DB-SUA5 RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.....7*

*6. DB-SUA6 RIESGO POR AHOGAMIENTO.....7*

*7. DB-SUA7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.....7*

*8. DB-SUA8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO. .....7*

*9. DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD .....8*

*El documento Básico de seguridad de utilización solo es aplicable al laboratorio.*

# 1. DB-SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

## 1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

| | (Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003) | Clase | |
|---|---|---|---|
| | | NORMA | PROY |
| ☒ | Zonas interiores secas con pendiente < 6% | 1 | 1 |
| ☐ | Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras | 2 | - |
| ☐ | Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, terrazas, vestuarios, baños, aseos, cocinas..) con pendiente < 6% | 2 | - |
| ☐ | Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, terrazas, vestuarios, baños, aseos, cocinas..) con pendiente ≥ 6% y escaleras | 3 | - |
| ☐ | Zonas exteriores, Piscinas. Duchas. | 3 | - |

## 1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

| | | NORMA | PROY |
|---|---|---|---|
| ☒ | No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º. | | Cumple |
| ☐ | Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm<br>Excepto para acceso desde espacio exterior | ≤ 25 % | - |
| ☐ | Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación | Ø ≤ 15 mm | - |
| ☐ | Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación | ≥ 800 mm | - |
| ☐ | Nº de escalones mínimo en zonas de circulación<br>Excepto en los casos siguientes:<br>• En zonas de uso restringido<br>• En las zonas comunes de los edificios de uso *Residencial Vivienda.*<br>• En los accesos y salidas de edificios<br>• En el acceso a un estrado o escenario | 3 | - |

## 1.3. DESNIVELES

**Protección de los desniveles**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ | Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h), excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto. | Para h ≥ 550 mm |
| ☐ | Señalización visual y táctil en zonas de uso público | Para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde |

**Características de las barreras de protección**

Altura de la barrera de protección:

| | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|
| ☐ | diferencias de cotas ≤ 6 m. | ≥ 900 mm | - |
| ☐ | resto de los casos | ≥ 1.100 mm | - |
| ☐ | huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm. | ≥ 900 mm | - |

**Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)**

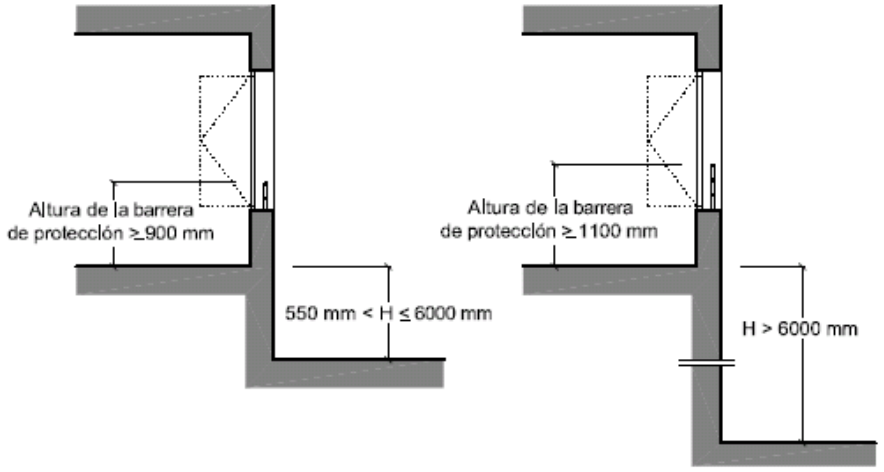



**Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.2.1 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación) | | |
| | **Características constructivas de las barreras de protección:** | NORMA | PROYECTO |
| | | No serán escalables | |
| ☐ | No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha) mas de 5cm. | 300mm≤Ha≤500 mm | - |
| ☐ | Limitación de las aberturas al paso de una esfera | Ø≤ 150 mm | - |
| ☐ | Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación | ≤ 50 mm | - |

## 1.4. ESCALERAS Y RAMPAS NO PROCEDE

## 1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES NO PROCEDE

# 2. DB SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

## 2.1. IMPACTOS

| | **con elementos fijos** | | NORMA | PROYECTO | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Altura libre de paso en zonas de circulación | ☒ uso restringido | ≥ 2.100 mm | 2.200 mm | ☒ resto de zonas | ≥ 2.200 mm | 2.200 mm |
| ☒ | Altura libre en umbrales de puertas | | | | | ≥ 2.000 mm | 2.000 mm |
| ☐ | Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación | | | | | ≥ 2.200 mm | - |
| ☐ | Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 150 y 2.200 mm medidos a partir del suelo | | | | | ≤ 150 mm | - |
| ☐ | Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos. | | | | | elementos fijos | |

| | **con elementos practicables** | |
|---|---|---|
| ☒ | disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general) | SE CUMPLE |
| ☐ | En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo | - |

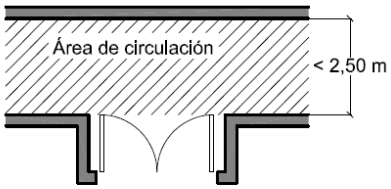



**Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación**

| | **con elementos frágiles** | |
|---|---|---|
| ☒ | Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección | SUA1, apartado 3.2 |
| | Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección | |
| ☐ | diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m | resistencia al impacto nivel 1 o 2 |
| ☐ | diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m | resistencia al impacto nivel 1 |
| ☒ | resto de casos | resistencia al impacto nivel cualquiera |

**áreas con riesgo de impacto**

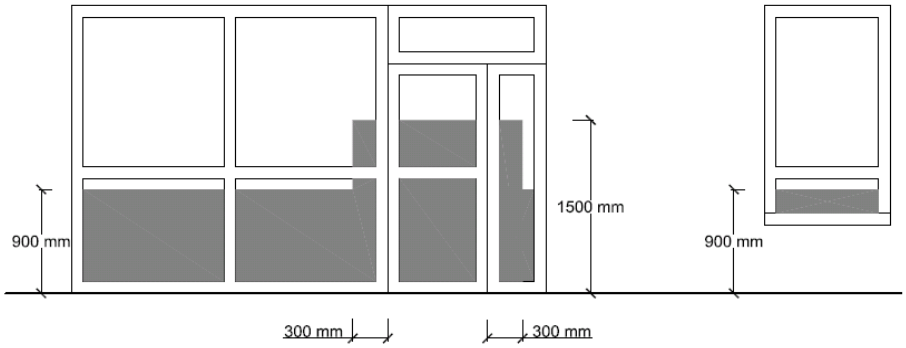



**Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto**

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

| | | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|
| ☐ | señalización: | altura inferior: | 850mm<h<1100mm | - |
| ☐ | | altura superior: | 1500mm<h<1700mm | - |
| ☐ | travesaño situado a la altura inferior | | | NP |
| | | | | |

## 2.2. ATRAPAMIENTO NO PROCEDE

## 3. DB SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

**Riesgo de aprisionamiento en general**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ | Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior | disponen de desbloqueo desde el exterior | |
| ☐ | baños y aseos | iluminación controlado desde el interior | |
| | | NORMA | PROY |
| ☒ | Fuerza de apertura de las puertas de salida | ≤ 140 N | 140 N |

**usuarios de silla de ruedas:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ | Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas | ver Reglamento de Accesibilidad | |
| | | NORMA | PROY |
| ☐ | Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados | ≤ 25 N<br>RF ≤ 65 N | 25 N<br>65 N |

# 4. DB-SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE

## 4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

| Zona | | | NORMA<br>Iluminancia mínima [lux] | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|
| Exterior | Exclusiva para personas | Escaleras | 20 | 20 |
| | | Resto de zonas | 20 | 20 |
| | Para vehículos o mixtas | | 20 | 20 |
| Interior | Exclusiva para personas | Escaleras | 100 | 100 |
| | | Resto de zonas | 100 | 100 |
| | Para vehículos o mixtas | | 100 | 100 |
| factor de uniformidad media | | | fu ≥ 40% | 40% |

## 4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

**Dotación**

Contarán con alumbrado de emergencia:

- ☐ Ocupación > a 100 personas
- ☐ recorridos de evacuación
- ☐ aparcamientos con S > 100 m2
- ☐ locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- ☐ locales riesgo especial
- ☒ lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
- ☐ las señales de seguridad

| **Condiciones de las luminarias** | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|
| altura de colocación | h ≥ 2 m | H= 2,10m |

se dispondrá una luminaria:

- ☐ señalando emplazamiento de equipo de seguridad
- ☒ puertas existentes en los recorridos de evacuación
- ☐ escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
- ☐ en cualquier cambio de nivel
- ☐ en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

- Será fija
- Dispondrá de fuente propia de energía
- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 100% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)** | | NORMA | PROY |
| ☒ | Vías de evacuación de anchura ≤ 2m | Iluminancia eje central | ≥ 1 lux | 1 lux |
| | | Iluminancia de la banda central | ≥0,5 lux | 0,5 luxes |
| ☐ | Vías de evacuación de anchura > 2m | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m | - | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ☒ | a lo largo de la línea central | Relación entre iluminancia máx. y mín. | ≤ 40:1 | 40:1 |
| | puntos donde estén ubicados | - equipos de seguridad<br>- instalaciones de protección contra incendios<br>- cuadros de distribución del alumbrado | Iluminancia ≥ 5 luxes | 5 luxes |
| ☒ | Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra) | | Ra ≥ 40 | Ra= 40 |
| | | | NORMA | |
| Iluminación de las señales de seguridad | | | luminancia de cualquier área de color de seguridad | |
| | relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad | | ≤ 10:1 | 10:1 |
| ☒ | relación entre la luminancia L blanca y la luminancia L color >10 | | ≥ 5:1 y ≤ 15:1 | 10:1 |
| ☒ | Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación | | ≥ 50% | 50% |
| ☒ | Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación | ≥ 50% | 100% | 100% |
| | | 100% | → 5 s | 60 s |

## 5. DB-SUA5 RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

**No es de aplicación**, ya que no es una zona de alta ocupación.

## 6. DB-SUA6 RIESGO POR AHOGAMIENTO

**No es de aplicación**, ya que no es una piscina, pozo ni depósito.

## 7. DB-SUA7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

**No es de aplicación**, ya que no hay zonas de uso aparcamiento, ni zonas de circulación de vehículos. Las vías de circulación exterior son existentes y no pertenecen a este proyecto.

## 8. DB-SUA8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

**No es de aplicación**, ya que se reforma el interior, no se modifica ninguna fachada, ni se amplía edificio.

## 9. DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD

Condiciones de funcionales:

| | |
|---|---|
| Accesibilidad en el exterior del edificio: | No es de aplicación |
| Accesibilidad entre plantas del edificio: | Se reforma solo una zona de la planta baja, por lo que no afecta a la accesibilidad que existía. |
| Accesibilidad en las plantas del edificio: | No es de aplicación |
| Plazas de aparcamiento accesibles: | No es de aplicación |

**Pamplona, 22 de Julio de 2022**

**La Ingeniera Técnica Industrial Colegiada nº 3949**

**Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz**

# Estudio Gestión Residuos

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

## ÍNDICE

***1. ANTECEDENTES ..... 2***

***2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLA ..... 2***

*1.1.1 DIRECTIVAS EUROPEAS. ..... 2*

*1.1.2 NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL. ..... 3*

*1.1.3 NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO. ..... 3*

***3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR ..... 3***

***4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS ..... 4***

***5. MEDIDAS PARA SEPARACIÓN DE RESIDUOS ..... 6***

***6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN ..... 7***

***7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 8***

***8. PLIEGO DE CONDICIONES ..... 9***

***9. PRESUPUESTO ..... 12***

***10. TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS ..... 12***

# 1. ANTECEDENTES

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en relación al **PROYECTO DE OBRA CIVIL PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN EL POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)** de acuerdo con el RD 105/2008, y con el Decreto Foral 21/2011, por los que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

El Proyecto contempla las siguientes actuaciones:

- Reforma en oficinas para creación de un Laboratorio de Hidrógeno. Superficie afectada por las obras 320 m2.
- Construcción de plataforma metálica de 72 m2 para instalaciones en cubierta.
- Construcción caseta para gases de 8 m2

# 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLA

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición" y del artículo 4.1.a) del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008, y el Decreto Foral 23/2011, en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

### *1.1.1 DIRECTIVAS EUROPEAS.*

- Directiva 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Directiva 2006/12/CE, del Parlamento y del Consejo, de 5 de abril, relativa a la producción y gestión de los residuos (codificación de la Directiva 75/442/CEE).
- Directiva 91/689/CEE aplicable a residuos peligrosos (RP) que se generen en las obras de construcción y demolición.
- Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos

- Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y el anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

### *1.1.2 NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL.*

Para la elaboración del presente Estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2008-2015,
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

### *1.1.3 NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO.*

- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- 2010 Plan Integrado de gestión de residuos en Navarra.

## 3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

En esta estimación de recursos no se prevé la generación de residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que contienen amianto.

Así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

## 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de un área de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución. Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de salados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes *kits* prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

**Prevención en Tareas de Derribo**

- Si se prevé la utilización de técnicas de derribo masivo, se garantizará previo al inicio de estos trabajos, que han sido retirados todos los residuos peligrosos y, en su caso, aquellos elementos destinados a reutilización.

**Prevención en la Adquisición de Materiales**

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

**Prevención en la Puesta en Obra**

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

**Prevención en el Almacenamiento en Obra**

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

## 5. MEDIDAS PARA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado.

La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades establecidas.

| **SEPARACIÓN DE RESIDUOS** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de residuo | Total residuos obra (t) | Umbral según norma (t) | Separación "in situ" | |
| | | | Obligatoria | No Obligatoria |
| Hormigón | 0,96 | 80 | | **X** |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 0,38 | 40 | | **X** |
| Metales (incluidas sus aleaciones) | 1,73 | 2 | | **X** |
| Madera | 0,00 | 1 | | **X** |
| Vidrio | 0,19 | 1 | | **X** |
| Plástico | 0,29 | 0,5 | | **X** |
| Papel y cartón | 0,10 | 0,5 | | **X** |

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con la gestión establecida para los residuos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

## 6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La reutilización de las tierras procedentes de la excavación, los residuos minerales o pétreos, los materiales cerámicos, los materiales no pétreos y metálicos, se realizará preferentemente en el depósito municipal.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Metal
- Plástico

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

## 7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, el DF 23/2011, y tal y como se describe en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, el contratista principal, el cual tiene la consideración de poseedor de los residuos de construcción y demolición, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa aquellos documentos fehacientes que confirmen la entrega de cada uno de los residuos a un gestor de residuos autorizado, sirviendo estos de base para emitir las correspondientes certificaciones en relación con las operaciones de gestión de residuos.

En dichos documentos deberá figurar al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de RCD, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos - o en ambas unidades cuando sea posible -, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden

MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

## 8. PLIEGO DE CONDICIONES

**Obligaciones Agentes Intervinientes**

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, y el DF 23/2011, que regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

**Gestión de Residuos**

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

**Derribo y Demolición**

- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirará antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

**Separación**

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

**Documentación**

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008, y el DF 23/2011, que regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas, en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en

el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

## 9. PRESUPUESTO

Dentro del presupuesto general del proyecto, se ha incluido una partida específica destinada a la gestión adecuada de todos los residuos que se generen durante las obras. En concreto en el presupuesto general de la obra se contempla:

- el transporte de terrenos en el capítulo de movimiento de tierras
- la recogida y limpieza de obra se incluye en la partida de seguridad y salud
- capítulo específico de gestión de residuos, en base a las cantidades de residuos estimadas a continuación.

## 10. TABLA DE RESIDUOS ESTIMADOS

Las cantidades de residuos reflejadas en la tabla que se muestra a continuación se han estimado según los porcentajes de mermas, roturas, despuntes, etc. de las diversas partidas del presupuesto que figuran en los descompuestos de las bases de precios habituales. Se trata de una aproximación de la que se pueden extraer los porcentajes y, sobre todo, las partidas más importantes de las que prever residuos de obra en otros proyectos.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen según la partida presupuestaria y los totales se arrojan en ambas magnitudes tal y como exige la normativa. Las densidades están extraídas de las NTE en su mayoría, aunque evidentemente, al mezclar varios materiales en los totales se trata de una aproximación.

Un estudio detallado de las cantidades y tipos de residuos, en concreto de los residuos derivados de los envases, palés, botes, envoltorios etc. ya que dependerá de las condiciones de compra y suministro de los materiales, queda pendiente para que se resuelva por parte del constructor cuando se redacte el preceptivo Plan de Gestión de Residuos.

En nuestro estudio se realiza una estimación general obra por roturas, despuntes, mermas, etc.

## Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD)

| RCD Nivel I | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | t | t/m³ | m³ |
| | % | Toneladas de cada RDC | Densidad tipo (entre 3,0 y 1,0) | m³ Volumen de Residuos |
| **1. Tierras y pétreos de la excavación** | | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | **14,00** | 5,38 | 1,20 | 4,48 |

| RCD Nivel II | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | t | t/m³ | m³ |
| | % | Toneladas de cada RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³ Volumen de Residuos |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | | |
| 1. Asfalto (aglomerado asfáltico) | 18,00 | 1,73 | 1,80 | 0,96 |
| 2. Madera | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 0,00 |
| 3. Metales | 18,00 | 1,73 | 1,50 | 1,15 |
| 4. Papel y cartón | 1,00 | 0,10 | 0,90 | 0,11 |
| 5. Plástico | 3,00 | 0,29 | 0,90 | 0,32 |
| 6. Vidrio | 2,00 | 0,19 | 1,50 | 0,13 |
| 7. Yeso | 30,00 | 2,88 | 1,20 | 2,40 |
| **Total estimación** | **72,00** | **6,91** | | **5,07** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| 2. Hormigón | 10,00 | 0,96 | 1,50 | 0,64 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | 4,00 | 0,38 | 1,50 | 0,26 |
| 4. Piedra | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| **Total estimación** | **14,00** | **1,34** | | **0,90** |
| | | | | |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | | |
| 1. Basuras | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,00 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 |
| **Total estimación** | **0,00** | **0,00** | | **0,00** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Totales** | **100,00** | **13,63** | **10,44** |

Pamplona. 22 de Julio de 2022

***El Ingeniera Técnica Industrial***

***Colegiada nº 3949***

***Firmado: Mª Joaquina Larrea Leoz***

# Plan de control de calidad

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

## ÍNDICE

**1. GENERALIDADES ..... 3**

**2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS ..... 4**

**2.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS ..... 4**

**2.2 CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD ..... 4**

**2.3 CONTROL MEDIANTE ENSAYOS ..... 4**

2.3.1 HORMIGONES ESTRUCTURALES ..... 5

2.3.2 FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL ..... 8

2.3.3 ESTRUCTURAS DE ACERO ..... 8

2.3.4 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA ..... 9

2.3.5 ESTRUCTURAS DE MADERA (NO PROCEDE) ..... 9

**2.4 CONTROL EN FASE DE RECEPCIÓN (MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS) 11**

2.4.1 CEMENTOS ..... 11

2.4.2 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO ..... 11

2.4.3 ESTRUCTURAS METÁLICAS ..... 11

2.4.4 ESTRUCTURAS DE MADERA ..... 11

2.4.5 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA ..... 11

2.4.6 RED DE SANEAMIENTO ..... 12

2.4.7 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS ..... 13

2.4.8 ALBAÑILERÍA ..... 14

2.4.9 AISLAMIENTOS TÉRMICOS ..... 14

2.4.10 AISLAMIENTO ACÚSTICO ..... 15

2.4.11 IMPERMEABILIZACIONES ..... 15

2.4.12 REVESTIMIENTOS ..... 15

2.4.13 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA ..... 16

2.4.14 PREFABRICADOS ..... 17

2.4.15 INSTALACIONES ..... 17

**3. CONTROL DE EJECUCIÓN ..... 21**

**3.1 CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS ..... 21**

3.1.1 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO ..... 21

3.1.2 ESTRUCTURAS METÁLICAS ..... 21

3.1.3 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA ..... 21

3.1.4 IMPERMEABILIZACIONES ..... 22

3.1.5 AISLAMIENTO TÉRMICO ..... 22

3.1.6 AISLAMIENTO ACÚSTICO ..... 22

*3.1.7 INSTALACIONES ..... 22*

***4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA ..... 24***

***4.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS ..... 24***

*4.1.1 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO ..... 24*

*4.1.2 AISLAMIENTO ACÚSTICO ..... 24*

*4.1.3 IMPERMEABILIZACIONES ..... 24*

*4.1.4 INSTALACIONES ..... 24*

# 1. GENERALIDADES

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 732/2019.

| | |
|---|---|
| **Proyecto** | **"PROYECTO DE OBRA CIVIL PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN EL POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)"** |
| **Situación** | Parcela G4, Polígono Industrial Rocaforte |
| **Población** | 31409 Sangüesa (Navarra) |
| **Promotor** | FUNDACIÓN CENER |
| **Técnico** | María Joaquina Larrea Leoz |

El control de calidad de las obras incluye:

- **El control de recepción de productos**
- **El control de la ejecución**
- **El control de la obra terminada**

Para ello:

1) **El director de la ejecución** de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
2) **El constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
3) La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

# 2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

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

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

## 2.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

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

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

## 2.2 CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

## 2.3 CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

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

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

### *2.3.1 HORMIGONES ESTRUCTURALES*

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

**CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN**

Es el indicado en el art. 88 de la EHE.

**Modalidades de control:**

**Control estadístico del hormigón**.

Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

Solo se emplearán en obra hormigones fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, de modo que se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

| Límite superior | Tipo de elemento estructural | | |
|---|---|---|---|
| | Elementos comprimidos (pilares, muros portantes) | Elementos flexionados (forjados, muros contención) | Macizos (zapatas) |
| Volumen hormigón | 100 $m^3$ | 100 $m^3$ | 100 $m^3$ |
| Tiempo hormigonado | 2 semanas | 2 semanas | 1 semana |
| Superficie construida | 500 $m^2$ | 1.000 $m^2$ | - |
| Nº de plantas | 2 | 2 | --- |
| **Nº de LOTES según la condición más estricta** | **----** | **---** | **1** |

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la $f_{est}$ fuera menor que la resistencia característica de proyecto se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Siendo,

$N \geq 2$ si $f_{ck} \leq 25$ N/mm²

$N \geq 4$ si 25 N/mm$^2$ < fck ≤ 35 N/mm2

$N \geq 6$ si fck > 35 N/mm2

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

**CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN**

Se realizará de la siguiente manera:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

b) Para el resto de los casos se establece en el **anejo I** el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

**CONTROL DEL ACERO**

Se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

- **Clasificación de las armaduras según su diámetro**

| Clasificación de las armaduras según su diámetro | |
|---|---|
| Serie fina | Φ ≤ 10 mm |
| Serie media | 12 ≤ Φ ≤ 20 mm |
| Serie gruesa | Φ ≥ 25 mm |

| | **Productos certificados** | | **Productos no certificados** | |
|---|---|---|---|---|
| Los resultados del control del acero deben ser conocidos | Antes de la puesta en uso de la estructura | | Antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente | |
| Lotes | Serán de un mismo suministrador | | Serán de un mismo suministrador, designación y serie. | |
| Cantidad máxima del lote | **Armaduras pasivas** | **Armaduras activas** | **Armaduras pasivas** | **Armaduras activas** |
| | 40 toneladas o fracción | 20 toneladas o fracción | 20 toneladas o fracción | 10 toneladas o fracción |
| Nº de probetas | **2 probetas /lote** | | | |

Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:

- Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

**Condiciones de aceptación o rechazo**

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10

toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario, el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

### *2.3.2 FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL*

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo VII de la Instrucción EFHE.

Verificación de espesores de recubrimiento:

a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

b) Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el **anejo II**.

### *2.3.3 ESTRUCTURAS DE ACERO*

**Control de los Materiales**

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

**Control de la Fabricación**

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A.

**Toda la estructura fabricada en taller deberá tener el marcado CE conforme a la Norma 1090-1:2011.**

### *2.3.4 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA*

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN 771 y se ensayarán según UNE EN 772-1:2011+A1:2016, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la UNE EN 1052-1:1999.

### *2.3.5 ESTRUCTURAS DE MADERA (NO PROCEDE)*

Comprobaciones:

a) con carácter general:
   - aspecto y estado general del suministro;
   - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
   - madera aserrada:
     - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
     - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1;
     - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336:2014 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
     - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser ≤ 20%, valor medido con xilohigrómetro según norma UNE-EN 13183-2:2002.
   - tableros:
     - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4;
     - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312:2010 para tableros de partículas, UNE EN 300:2007 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622:2004 para tableros de fibras y UNE EN 315:2001 para tableros contrachapados;
   - elementos estructurales de madera laminada encolada:
     - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2;
     - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 14080:2013.

- otros elementos estructurales realizados en taller.
  - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
  - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
  - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

**Criterio general de no-aceptación del producto:**

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

**El resto de los controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.**

## 2.4 CONTROL EN FASE DE RECEPCIÓN (MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS)

### *2.4.1 CEMENTOS*

**Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)**

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (BOE 25/06/2016).

- Artículos 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículos 7 y 8. Control de recepción

**Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1:2011).

**Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216:2015) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4:2011).

**Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1:2011).

### *2.4.2 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO*

**Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22/08/2008)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

### *2.4.3 ESTRUCTURAS METÁLICAS*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 1371/2007 y corrección de errores (BOE 25/01/2008)

Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

### *2.4.4 ESTRUCTURAS DE MADERA*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

### *2.4.5 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

*2.4.6 RED DE SANEAMIENTO*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS5-Salubridad. Evacuación de aguas.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Epígrafe 6. Productos de construcción

**Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

**Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

**Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

**Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por

Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

*2.4.7 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS*

**Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001–1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

**Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

**Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

**Ligantes de soleras continúas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

**Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### *2.4.8 ALBAÑILERÍA*

**Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

**Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

**Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

**Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

**Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

### *2.4.9 AISLAMIENTOS TÉRMICOS*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- 5 Construcción, mantenimiento y conservación

**Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

**Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

*2.4.10AISLAMIENTO ACÚSTICO*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Epígrafe 4. Productos de construcción
- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

*2.4.11IMPERMEABILIZACIONES*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Epígrafe 4. Productos de construcción

**Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

*2.4.12REVESTIMIENTOS*

**Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

**Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

**Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

**Techos suspendidos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

**Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

*2.4.13CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA*

**Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

**Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

**Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

**Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

*2.4.14PREFABRICADOS*

**Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

**Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

*2.4.15INSTALACIONES*

**INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-4 Salubridad. Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Epígrafe 5. Productos de construcción

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

**Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

**INSTALACIONES DE GAS**

**Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

**Sistemas de detección de fuga**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

**INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

**Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

**Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

**INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

**Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.

- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN-12094-12

**Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

**Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

**Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz trasmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/06/2017)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 4. Requisitos de los productos de PCI
- Artículo 5. Acreditación del cumplimiento de los requisitos de seguridad de los PCI.
- Artículo 8. Control de productos.

**COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre).

**REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

**INSTALACIONES TÉRMICAS**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

- Artículos 16, 18, 19 y 20. Proyecto, condiciones de los quipos, recepción de equipos y materiales.

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- IT 1 DISEÑO Y DIMENSIONADO

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.**

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 26 de julio. (BOE 04/09/2006)

- Artículos 4 y 12. Materiales, equipos y aparatos a gas y Normas.

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a servicios de telecomunicación en el interior de edificios.**

Aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. (BOE 01/04/2011)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10 y 11. Ejecución del proyecto técnico y Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.**

Aprobada por Real Decreto 203/2016 de 20 de mayo. (BOE 25/05/2016)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículos 17, 18 y 19. Declaración UE de conformidad y Principios generales, reglas y condiciones del marcado «CE».

# 3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

**Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.**

## 3.1 *CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS*

### *3.1.1 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO*

**Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22/08/2008)

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

### *3.1.2 ESTRUCTURAS METÁLICAS*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 1371/2007 y corrección de errores (BOE 25/01/2008).

Epígrafe 12. Control de calidad

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### *3.1.3 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

Epígrafe 8. Control de la ejecución

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

*3.1.4 IMPERMEABILIZACIONES*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 5 Construcción

*3.1.5 AISLAMIENTO TÉRMICO*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

**Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

*3.1.6 AISLAMIENTO ACÚSTICO*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- 5.2. Control de la ejecución

*3.1.7 INSTALACIONES*

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/06/2017)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 19. Instalación.

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

- Artículo 21. Ejecución de la instalación

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- IT 2 - MONTAJE

- **INSTALACIONES DE GAS**

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.**

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 26 de julio. (BOE 04/09/2006)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 12. Normas.

- **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-4 Salubridad. Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

**Fase de recepción de las instalaciones**

- Epígrafe 6. Construcción

- **RED DE SANEAMIENTO**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-5. Salubridad. Evacuación de aguas**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

**Fase de recepción de materiales de construcción**

Epígrafe 5. Construcción

- **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a servicios de telecomunicación en el interior de edificios.**

Aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. (BOE 01/04/2011)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.**

Aprobado por Orden ICT/1644/2011, de 10 de junio. (BOE 16/06/2011)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 6. Ejecución del proyecto técnico

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.**

Aprobada por Real Decreto 203/2016 de 20 de mayo. (BOE 25/05/2016)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículos 17, 18 y 19. Declaración UE de conformidad y Principios generales, reglas y condiciones del marcado «CE».

# 4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

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

## 4.1 *ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS*

### *4.1.1 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO*

**Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22/08/2008)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

### *4.1.2 AISLAMIENTO ACÚSTICO*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- 5.3. Control de la obra terminada

### *4.1.3 IMPERMEABILIZACIONES*

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) y modificado por el RD 732/2019.

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

### *4.1.4 INSTALACIONES*

- **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**

Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/06/2017)

- Artículo 20. Puesta en servicio.

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

- Artículo 22. Control de la instalación terminada.

**Fase de recepción de las instalaciones**

- IT 3 – MANTENIMIENTO Y USO
- IT 4 - INSPECCIÓN

- **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

**Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

- **INSTALACIONES DE GAS**

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.**

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 26 de julio. (BOE 04/09/2006)

- Artículo 5. Puesta en servicio de instalaciones.

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.**

Aprobada por Real Decreto 203/2016 de 20 de mayo. (BOE 25/05/2016)

- Artículos 15 y 16. Procedimientos de evaluación de la conformidad de los ascensores y sus componentes de seguridad.

Pamplona. 22 de Julio de 2022

Firmado: Maria Joaquina Larrea Leoz

Ingeniera Técnica Industrial Colegiada Nº 3.949

# Pliego de Condiciones OC

# PLIEGO DE CONDICIONES

**INDICE**

A) PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL ..... 2
CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES ..... 2
CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS. ..... 2
EPÍGRAFE 1. º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS ..... 2
EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA5
EPÍGRAFE 3.º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN ..... 6
EPÍGRAFE 4.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES ..... 7
EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS ..... 9
CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS ..... 11
EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL ..... 11
EPÍGRAFE 2.º FIANZAS ..... 11
EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS ..... 12
EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN ..... 13
EPÍGRAFE 5.º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS ..... 14
EPÍGRAFE 6.º INDEMNIZACIONES MUTUAS ..... 16
EPÍGRAFE 7.º VARIOS ..... 16
B) PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR ..... 18
CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES ..... 18
EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES ..... 18
EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES ..... 18
CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA ..... 23
CAPÍTULO VI PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. ..... 44
EPÍGRAFE 1º: OTRAS CONDICIONES ..... 44
CAPITULO VII ANEXOS CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES ..... 45
ANEXO 1 INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE ..... 45
ANEXO 2 CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA DB-HE ..... 46
ANEXO 3 CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO ..... 46
ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. ..... 47
ANEXO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..... 49
ANEXO 6 ORDENANZAS MUNICIPALES ..... 51

## A) PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

### CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

***Articulo* 1**.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero o Arquitecto o Arquitecto y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

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

1. º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. º El Pliego de Condiciones particulares.
3. º El presente Pliego General de Condiciones.
4. º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

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

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

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

### CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

### EPÍGRAFE 1. º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

***Articulo* 3**.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de Ingeniero o Arquitecto o Arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de Ingeniero o Arquitecto o Arquitecto**,** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de Ingeniero o Arquitecto**,** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

***Artículo 4***.- Son obligaciones del proyectista (Art. 10 L.O.E.):

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero o Arquitecto, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

***Artículo 5***.- Son obligaciones del constructor (Art. 11 L.O.E.):

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero o Arquitecto, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
m) Facilitar al Ingeniero o Arquitecto con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

***Artículo 6***.- Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero o Arquitecto, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
f) Coordinar, junto al Ingeniero o Arquitecto, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
g) Comprobar, junto al Ingeniero o Arquitecto, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de

Calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

***Articulo 7.-*** Corresponde al Ingeniero o Arquitecto la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero o Arquitecto y del Constructor.
g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero o Arquitecto.
i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

***Artículo* 8**.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (Art. 14 de la L.O.E.):

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

**EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

***Artículo* 9**.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

***Artículo*10**.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

***Artículo* 11**.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto..

OFICINA EN LA OBRA

***Artículo* 12**.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que pudiera añadir el redactor
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

***Artículo* 13**.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero o Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

***Artículo* 14**.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o Arquitecto, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

***Artículo* 15**.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero o Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de

la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

***Artículo* 16**.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero o Arquitecto, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero o Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

***Artículo* 17**.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero o Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero o Arquitecto, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero o Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO O ARQUITECTO

***Artículo* 18**.- El Constructor no podrá recusar a los Ingeniero o Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

***Artículo* 19**.- El Ingeniero o Arquitecto, 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.

SUBCONTRATAS

***Artículo* 20**.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

**EPÍGRAFE 3.º RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN**

DAÑOS MATERIALES

***Artículo* 21**.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del Art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

**Artículo 22**.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente.

En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Orde-

nación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

**Los proyectistas** que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

**El constructor** responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

**El director de obra y el director de la ejecución** de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

## EPÍGRAFE 4.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

***Artículo* 23**.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Ingeniero o Arquitecto podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

***Artículo* 24**.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero o Arquitecto y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero o Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

***Artículo* 25**.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en 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 Ingeniero o Arquitecto del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

***Artículo* 26**.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

***Artículo* 27**.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

***Articulo* 28**.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero o Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las

obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

***Artículo* 29**.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero o Arquitecto.

Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero o Arquitecto, 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.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

***Artículo* 30**.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

***Artículo* 31.-** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Ingeniero o Arquitecto al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

***Artículo* 32.-** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero o Arquitecto; y otro, 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.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

***Artículo* 33**.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero o Arquitecto, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero o Arquitecto advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero o Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

***Artículo* 34**.- Si el Ingeniero o Arquitecto tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero o Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

***Artículo* 35**.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero o Arquitecto una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

***Artículo* 36**.- A petición del Ingeniero o Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

***Articulo* 37**.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero o Arquitecto, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

***Artículo* 38**.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero o Arquitecto a instancias del Ingeniero o Arquitecto, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero o Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

***Artículo* 39**.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

***Artículo* 40**.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

***Articulo* 41.-** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

**EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

ACTA DE RECEPCIÓN

**Artículo 42**.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.

b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

c) El coste final de la ejecución material de la obra.

d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (Ingeniero o Arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

***Artículo* 43**.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Ingeniero o Arquitecto. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

***Artículo* 44.-** El Ingeniero o Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio de Ingeniero o Arquitectos.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

***Articulo* 45**.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero o Arquitecto a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero o Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

***Artículo* 46**.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

***Articulo* 47**.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propie-

tario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

***Artículo* 48**.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

***Artículo* 49**.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero o Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

***Artículo* 50**.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Ingeniero o Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS

### EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

***Artículo* 51**.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### EPÍGRAFE 2.º FIANZAS

***Artículo* 52**.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

***Articulo* 53**.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

***Articulo* 54.-** Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero o Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

***Artículo* 55**.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

***Artículo* 56**.- Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero o Arquitecto Director, accediera a

hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

**EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS**

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

***Artículo* 57.-** El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

**Se considerarán costes directos**:

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
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 estos 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 entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

**Beneficio industrial:**

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

**Precio de ejecución material:**

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

**Precio de Contrata:**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

***Artículo* 58.-** En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

***Artículo* 59**.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero o Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero o Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

***Artículo* 60**.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

***Artículo* 61**.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

***Artículo* 62**.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 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 va-

riación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

***Artículo* 63**.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

**EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

ADMINISTRACIÓN

***Artículo* 64**.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa

b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

***Articulo* 65**.- Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero o Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

B) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

***Articulo* 66**.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero o Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

***Artículo* 67**.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Ingeniero o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

***Articulo* 68**.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero o Arquitecto redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

***Articulo* 69.-** No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero o Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

***Artículo* 70**.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero o Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero o Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 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.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

***Artículo* 71**.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

**EPÍGRAFE 5.º VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

***Articulo* 72**.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se ha fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

   Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Ingeniero o Arquitecto-Director.

   Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

***Articulo* 73**.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones

económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero o Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero o Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero o Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido. El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero o Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

***Artículo 74***.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero o Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero o Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

***Artículo 75***.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras 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 Ingeniero o Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

***Artículo 76***.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

***Artículo 77.-*** Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero o Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

***Artículo 78***.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero o Arquitecto-

Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

**EPÍGRAFE 6.º INDEMNIZACIONES MUTUAS**

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

***Artículo* 79**.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

***Artículo* 80**.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

**EPÍGRAFE 7.º VARIOS**

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

***Artículo* 81**.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Ingeniero o Arquitecto-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 Ingeniero o Arquitecto-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 Ingeniero o Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

***Articulo* 82.**- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero o Arquitecto-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.

SEGURO DE LAS OBRAS

***Artículo* 83**.- 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 le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causa-

dos por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero o Arquitecto-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.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

***Artículo* 84**.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra 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 Ingeniero o Arquitecto-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 Ingeniero o Arquitecto 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 y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

***Artículo* 85**.- 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.

PAGO DE ARBITRIOS

***Artículo 86.-*** El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

***Artículo* 87**.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el Art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## B) PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

### CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

### EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

***Artículo* 1.- Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

***Articulo* 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

***Artículo* 3.- Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

***Artículo 4.-* Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

***Artículo* 5.- Materiales para hormigones y morteros.**

**5.1. Áridos.**

**5.1.1. Generalidades.**

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o 'árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por 'grava" o 'árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total' (o simplemente "árido' cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por si o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

**5.1.2. Limitación de tamaño.**

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

**5.2. Agua para amasado.**

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en S04, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

**5.3. Aditivos.**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

**5.4. Cemento.**

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

***Articulo* 6.- Acero.**

**6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm$^2$). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm$^2$, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm$^2$) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

**6.2. Acero laminado.**

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío. En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

***Articulo* 7.- Materiales auxiliares de hormigones.**

**7.1. Productos para curado de hormigones.**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

**7.2. Desencofrantes.**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

***Artículo* 8.- Encofrados y cimbras.**

**8.1. Encofrados en muros.**

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformacio-

nes se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada. Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

**8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.**

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

***Articulo* 9.- Aglomerantes excluido cemento.**

**9.1. Cal hidráulica.**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

**9.2. Yeso negro.**

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (S04Ca/2H20) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

***Artículo* 10.- Materiales de cubierta.**

**10.1. Tejas.**

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de. superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

**10.2. Impermeabilizantes.**

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

***Artículo* 11.- Plomo y Cinc.**

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

***Artículo* 12.- Materiales para fábrica y forjados.**

**12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.**

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural

Fábrica, del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm2.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm$^2$
- L. perforados = 100 Kg./cm$^2$
- L. huecos = 50 Kg./cm$^2$

**12.2. Viguetas prefabricadas.**

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la EFHE (RD 642/2002).

**12.3. Bovedillas.**

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

***Artículo* 13.- Materiales para solados y alicatados.**

**13.1. Baldosas y losas de terrazo.**

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

**13.2. Rodapiés de terrazo.**

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

**13.3. Azulejos.**

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no

serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

**13.4. Baldosas y losas de mármol.**

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

**13.5. Rodapiés de mármol.**

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

***Artículo 14.*- Carpintería de taller.**

**14.1. Puertas de madera.**

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

**14.2. Cercos.**

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

***Artículo* 15.- Carpintería metálica.**

**15.1. Ventanas y Puertas.**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

***Artículo* 16.- *Pintura*.**

**16.1. Pintura al temple.**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

**16.2. Pintura plástica.**

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

***Artículo* 17.- Colores, aceites, barnices, etc.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

***Artículo* 18.- Fontanería.**

**18.1. Tubería de hierro galvanizado.**

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

**18.2. Tubería de cemento centrifugado.**

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

**18.3. Bajantes.**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especia-

les se realizarán mediante uniones Gibault.

**18.4. Tubería de cobre.**

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo la citada tubería a la presión de prueba exigida por la normativa, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

***Artículo* 19.- Instalaciones eléctricas.**

**19.1. Normas.**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

**19.2. Conductores de baja tensión.**

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de 'instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de

PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 $m^2$

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

**19.3. Aparatos de alumbrado interior.**

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

**CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

***Artículo* 20.- Movimiento de tierras.**

**20.1. Explanación y préstamos.**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

**20.1.1. Ejecución de las obras.**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

**20.1.2. Medición y abono.**

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

**20.2. Excavación en zanjas y pozos.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

**20.2.1. Ejecución de las obras.**

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación. Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

**20.2.2. Preparación de cimentaciones.**

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

**20.2.3. Medición y abono.**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales

tomad os inmediatamente después de finalizados los mismos.

**20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.**

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

**20.3.1. Extensión y compactación.**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

**20.3.2. Medición y Abono.**

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

***Artículo 21.-* Hormigones.**

**21.1. Dosificación de hormigones.**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

**21.2. Fabricación de hormigones.**

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e intima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a

cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

**21.3. Mezcla en obra.**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

**21.4. Transporte de hormigón.**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

**21.5. Puesta en obra del hormigón.**

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

**21.6. Compactación del hormigón.**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

**21.7. Curado de hormigón.**

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

**21.8. Juntas en el hormigonado.**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

**21.9. Terminación de los paramentos vistos.**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

**21.10. Limitaciones de ejecución.**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las

masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

**Antes de hormigonar:**

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

**Durante el hormigonado:**

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0ºC, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

**Después del hormigonado:**

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

**21.11. Medición y Abono.**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

***Artículo* 22.- Morteros.**

**22.1. Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

**22.2. Fabricación de morteros.**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

**22.3. Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

***Artículo* 23.- Encofrados.**

**23.1. Construcción y montaje.**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca

una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

| Espesores en m. | Tolerancia en mm. |
|---|---|
| Hasta 0.10 | 2 |
| De 0.11 a 0.20 | 3 |
| De 0.21 a 0.40 | 4 |
| De 0.41 a 0.60 | 6 |
| De 0.61 a 1.00 | 8 |
| Más de 1.00 | 10 |
| Dimensiones horizontales o verticales entre ejes | |
| Parciales | 20 |
| Totales | 40 |
| Desplomes | |
| En una planta | 10 |
| En total | 30 |

**23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

**23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

**Condiciones de desencofrado:**

No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

**23.4. Medición y abono.**

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

***Artículo* 24.- Armaduras.**

**24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

**24.2. Medición y abono.**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. Realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los

solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

***Articulo 25* Estructuras de acero.**

**25.1 Descripción.**

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

**25.2 Condiciones previas.**

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

**25.3 Componentes.**

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

**25.4 Ejecución.**

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

**Uniones mediante tornillos de alta resistencia:**

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

**25.5 Control.**

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

**25.6 Medición.**

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

**25.7 Mantenimiento.**

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

***Articulo* 26 Estructura de madera**.

**26.1 Descripción.**

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

**26.2 Condiciones previas.**

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

**26.3 Componentes.**

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

**26.4 Ejecución.**

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Las bridas estarán formadas por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm. y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

**26.5 Control.**

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

**26.6 Medición.**

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

**26.7 Mantenimiento.**

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

***Articulo 27*. Cantería.**

**27.1 Descripción.**

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad,...etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

- **Chapados**
  Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.
  La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada,...etc.

- **Mampostería**
  Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almádena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

- **Sillarejos**
  Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

- **Sillerías**
  Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

- **Piezas especiales**
  Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

**27.2 Componentes.**

- **Chapados**
  - Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

- **Mamposterías y sillarejos**
  - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
  - Forma irregular o lajas.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

- **Sillerías**
  - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
  - Forma regular.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

- **Piezas especiales**
  - Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
  - Forma regular o irregular.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

**27.3 Condiciones previas.**

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

**27.4 Ejecución.**

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

**27.5 Control.**

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.
-

**27.6 Seguridad.**

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

**27.7 Medición.**

Los chapados se medirán por $m^2$ indicando espesores, ó por $m^2$, no descontando los huecos inferiores a 2 $m^2$.

Las mamposterías y sillerías se medirán por $m^2$, no descontando los huecos inferiores a 2 $m^2$.

Los solados se medirán por $m^2$.

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes,...etc.

**27.8 Mantenimiento.**

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

***Artículo* 28.- Albañilería.**

**28.1. Fábrica de ladrillo.**

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por $m^3$ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por $m^2$, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera anti-humedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

**28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.**

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

**28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

**28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

**28.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro.**

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento.

Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones, se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

**28.6. Enlucido de yeso blanco.**

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

**28.7. Enfoscados de cemento.**

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por $m^3$ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por $m^3$ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

**Preparación del mortero:**

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea.

Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

**Condiciones generales de ejecución:**

**Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:**

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

**Durante la ejecución:**

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

**Después de la ejecución:**

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado. No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

**28.8. Formación de peldaños.**

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

***Articulo* 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones**.

**29.1 Descripción.**

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que a de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

**29.2 Condiciones previas.**

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: *shunts*, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

**29.3 Componentes.**

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y

las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

**29.4 Ejecución.**

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

***Formación de pendientes.*** Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

**1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:**

***a) Cerchas:*** Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

***b) Placas inclinadas:*** Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

***c) Viguetas inclinadas*:** Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc.

Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

**2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar:** Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

***a) Tabiques conejeros*:** También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos.

Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

***b) Tabiques con bloque de hormigón celular:*** Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

***Formación de tableros:***

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o

pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

***Articulo* 30. Cubiertas planas. Azoteas**.

**30.1 Descripción.**

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

**30.2 Condiciones previas.**

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

**30.3 Componentes.**

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

**30.4 Ejecución.**

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

**30.5 Control.**

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

**30.6 Medición.**

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

**30.7 Mantenimiento.**

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

**Articulo 31. Aislamientos.**

**31.1 Descripción.**

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

**Componentes.**

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
  - Acústico.
  - Térmico.
  - Anti vibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
  - Fieltros ligeros:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado.
  - Con papel Kraft.
  - Con papel Kraft-aluminio.
  - Con papel alquitranado.
  - Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o fieltros consistentes:
  - Con papel Kraft.
  - Con papel Kraft-aluminio.
  - Con velo de fibra de vidrio.
  - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
  - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
- Paneles semirrígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado, sin recubrimiento.
  - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
  - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
  - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
  - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
  - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.
- Aislantes de lana mineral.
- Fieltros:
  - Con papel Kraft.
  - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
  - Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
  - Con lámina de aluminio.
  - Con velo natural negro.
- Panel rígido:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Autoportante, revestido con velo mineral.
  - Revestido con betún soldable.
- Aislantes de fibras minerales.
  - Termoacústicos.
  - Acústicos.
- Aislantes de poliestireno.
  - Poliestireno expandido:
  - Normales, tipos I al VI.
  - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
  - Poliestireno extruido.
- Aislantes de polietileno.
  - Láminas normales de polietileno expandido.
  - Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.
- Aislantes de poliuretano.
  - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
  - Planchas de espuma de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.

**31.2 Elementos auxiliares:**

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

**31.3 Condiciones previas.**

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

**31.4 Ejecución.**

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aísle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

**31.5 Control.**

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

**31.6 Medición.**

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

**31.7 Mantenimiento.**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

***Articulo* 32.- Solados y alicatados.**

**32.1. Solado de baldosas de terrazo.**

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continúa de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmenta-

da con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

**32.2. Solados.**

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

**32.3. Alicatados de azulejos.**

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

***Artículo* 33.- Carpintería de taller.**

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

**Condiciones técnicas**

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16–2–72 del Ministerio de industria:

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el piecero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en piecero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE–FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

**Cercos de madera:**

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

**Tapajuntas:**

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

***Artículo* 34.- Carpintería metálica.**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

***Artículo* 35.- Pintura.**

**35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.**

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28ºC ni menor de 6ªC.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

**35.2. Aplicación de la pintura.**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

  Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

  Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

  A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

  Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el

barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

  Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

  A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

  Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

**35.3. Medición y abono.**

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

***Artículo* 36.- Fontanería.**

**36.1. Tubería de cobre.**

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

**36.2. Tubería de cemento centrifugado.**

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias. La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

***Artículo* 37.- Instalación eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

**37.1 Prescripciones sobre los materiales y productos**

*CONDUCTORES ELÉCTRICOS.*

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

*CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.*

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. 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. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

*IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES*.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

T*UBOS PROTECTORES.*

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las

manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

*CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.*

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el Apdo. 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

*APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.*

Son los interruptores y conmutadores, que 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 tomar 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 en ningún caso de 65º C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden 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.

*APARATOS DE PROTECCIÓN.*

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar 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 tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 ºC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexionado. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vaya alojado en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

*PUNTOS DE UTILIZACION*

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

*PUESTA A TIERRA.*

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

**37.2 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.**

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá

respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

***Volumen 0***

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

***Volumen 1***

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo , y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, e IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

***Volumen 2***

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1.Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

***Volumen 3***

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatas eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores

mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

***Artículo* 38.- Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

CONTROL DE LA OBRA

***Artículo* 39.- Control del hormigón.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica Fck =250 kg./cm$^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

**CAPÍTULO VI COMPROBACIÓN DE LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO**

**PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable.

**EPÍGRAFE 1º: OTRAS CONDICIONES**

***Artículo 40*.- Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)**

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos. Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

***Artículo 41*.- Estructura de acero**

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella. En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE): Viabilidad y finalidad de la prueba. Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. Procedimientos de medida. Escalones de carga y descarga. Medidas de seguridad. Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio. Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

***Artículo 42*.- Estructuras mixtas.**

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en la subsección "Estructuras de acero".

***Artículo 43*.- Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

***Artículo 44*.- Fontanería**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Instalación general del edificio. Prueba hidráulica de las conducciones: Prueba de presión Prueba de estanquidad Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/ aire en el deposito. Lectura de presiones y verificaciones de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas. Instalaciones particulares. Prueba hidráulica de las conducciones: Prueba de presión Prueba de estanquidad Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo. Caudal en el punto más alejado.

***Artículo 45*.- Alumbrado de emergencia**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

***Artículo 46*.- Instalación de iluminación.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

***Artículo 47*.- Instalación de protección contra incendios.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

***Artículo 48*.- Residuos líquidos.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

***Artículo 49*.- Energía solar térmica.**

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

**CAPITULO VII ANEXOS CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**ANEXO 1 INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE**

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, físico-mecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE

HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

**ANEXO 2 CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA DB-HE**

CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TECNICAS. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la comprensión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

**ANEXO 3 CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003), RD 1513/2005 y RD 1367/2007.

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción 'f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

**ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI.**

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo 't" en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (C02).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

**ANEXO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

**1. Descripción**

**Descripción**

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la ley 10/1998 y obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008.

**Criterios de medición y valoración de unidades**

- Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, o norma que la sustituya.
- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades: -Hormigón: 80t. -Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t. -Metal: 2t. -Madera: 1t. -Vidrio: 1t. -Plástico: 0,5t. -Papel y cartón: 0,5t.

**2. Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra**

**Características técnicas de cada unidad de obra**

**•Condiciones previas**

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera…) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las Comunidades Autónomas.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

**Proceso de ejecución**

**Ejecución**

La separación en las diferentes fracciones, se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el plan y explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la

correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y embases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de transito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustadas posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que estas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de de construcción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la Orden MAM/304/2002.

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el Poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

**3. Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra**

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra

a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

**4. Prescripción en cuanto al control documental de la gestión**

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

**ANEXO 6 ORDENANZAS MUNICIPALES**

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

**Promotores**: **FUNCACION CENER**

**Contratista**:

**Ingeniera Técnica**: MARIA JOAQUINA LARREA LEOZ

**Tipo de obra**: "**PROYECTO DE OBRA CIVIL PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN EL POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)"**

**Licencia**: Número y fecha

Pamplona. 22 de Julio de 2022

Firmado: Maria Joaquina Larrea Leoz

Ingeniera Técnica Industrial Colegiada Nº 3.949

El presente Pliego General y Particular con sus Anexos, que consta de 51 páginas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio correspondiente, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

# Estudio Seguridad y Salud

# Estudio Seguridad y Salud
# Memoria

# ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**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 (BOE nº 256, 25 de octubre de 1997)**

## ÍNDICE

***1. INTRODUCCIÓN....3***

***1.1 OBJETO .... 3***
***1.2 DATOS DE LA OBRA .... 4***
***1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.... 4***

***2. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE EN LA OBRA....7***

***3. INSTALACIONES PROVISIONALES Y FASES DE OBRA ....8***

***3.1 ACTUACIONES PREVIAS, INSTALACIONES PROVISIONALES Y ELIMINACIÓN DE INTERFERENCIAS.... 8***

*3.1.1 VALLADO Y ACCESOS .... 8*
*3.1.2 CIRCULACIÓN EN OBRA.... 9*
*3.1.3 VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA.... 9*
*3.1.4 COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA.... 9*
*3.1.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .... 9*

***3.2 INSTALACIONES SANITARIAS E HIGIÉNICAS .... 9***

*3.1.1 CONDICIONES DE UBICACIÓN .... 9*
*3.1.2 ORDENANZAS Y DOTACIONES DE RESERVA DE SUPERFICIE RESPECTO AL NÚMERO DE TRABAJADORES. .... 9*

***3.3 INSTALACIONES PREVIAS Y PROVISIONALES.... 10***

*3.3.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL. .... 10*
*3.3.2 INSTALACIÓN DE AGUA PROVISIONAL PARA LA OBRA .... 12*
*3.3.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PROVISIONAL DE OBRA.... 12*
*3.3.4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS .... 13*
*3.1.3 INSTALACIÓN DE MAQUINARIA.... 14*
*3.3.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.... 15*
*3.3.6 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS.... 15*

***4. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA....17***

***4.1 INTERFERENCIAS CON INSTALACIONES PRÓXIMAS A OBRA .... 17***
***4.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.... 17***
***4.3 CIMENTACIÓN, SOLERA, FORJADOS, ESTRUCTURA Y MUROS DE CARGA. .... 19***
***4.4 CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS DE FACHADA. .... 25***
***4.5 SOLADOS. .... 26***
***4.6 CHAPADOS.... 27***
***4.7 OBRAS DE FÁBRICA.... 28***
***4.8 ESCALERAS EXTERIORES Y SISTEMAS DE ELEVACIÓN .... 29***
***4.9 VIDRIERÍA.... 30***
***4.10 ALBAÑILERÍA.... 31***
***4.11 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS. .... 31***
***4.12 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.... 33***

4.13 INSTALACIONES FONTANERÍA. ... 33
4.14 REDES DE SANEAMIENTO ... 34
4.15 URBANIZACIÓN. ... 35

5. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA DE OBRA ... 36

5.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ... 36
5.2 RIESGOS GENERALES ... 37
5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD GENERALES ... 37
5.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS MEDIOS AUXILIARES ... 41
5.4.1 RADIAL ... 41
5.4.2 ROZADORA ELÉCTRICA ... 42
5.4.3 SIERRA DE DISCO ... 43
5.4.4 HORMIGONERA ... 44
5.4.5 EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA ... 45
5.4.6 VIBRADOR DE HORMIGÓN ... 46
5.4.7 RETROEXCAVADORA ... 47
5.4.8 DÚMPER ... 48
5.4.9 GRÚA PLUMA ... 49
5.4.10 HERRAMIENTAS MANUALES ... 50
5.4.11 MARTILLO ROMPEDOR ... 50
5.4.12 EQUIPO DE OXICORTE / SOLDADURA OXIACETILÉNICA ... 52
5.4.13 CAMIÓN DE OBRA ... 54
5.4.14 PISÓN COMPACTADOR ... 56
5.4.15 TALADRO PORTÁTIL ... 57
5.4.16 ESCALERA MANUAL ... 58
5.4.17 PLATAFORMA ELEVADORA ... 59
5.4.18 TRASPALETA MANUAL ... 61
5.4.19 ANDAMIO DE BORRIQUETAS ... 62
5.4.20 ANDAMIOS TUBULARES ... 64
5.5 CENTROS ASISTENCIALES Y PRIMEROS AUXILIOS ... 66
5.6 RIESGOS ESPECIALES ... 66

6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR ... 66

7. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD ... 66

8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ... 67

9. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS ... 67

10. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES ... 68

11. LIBRO DE INCIDENCIAS ... 69

12. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS ... 69

13. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES ... 70

14. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE S. Y S. QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS ... 70

# MEMORIA

## 1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y del que este documento forma parte, se dan los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

### 1.1 OBJETO

El estudio tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

**a)** **Memoria descriptiva** de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

**b)** **Pliego de condiciones particulares** en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

**c)** **Planos** en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

**d)** **Mediciones** de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

**e)** **Presupuesto** que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

Tomando como base este Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista, subcontratista y/o trabajadores autónomos elaborarán **un Plan de Seguridad y Salud** en el Trabajo en el que se analicen,

estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el mismo, y que deberá ser aprobado por la entidad competente antes del comienzo de los trabajos.

Conforme a lo establecido en el RD 1627/97, se dispondrá en la obra desde el inicio de la misma el **Libro de Incidencias** y que estará a disposición de la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud, representantes del Constructor o del Contratista principal y subcontratistas, los miembros del Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos y los representantes de los trabajadores (si no hubiese Comité de Seguridad y Salud) los cuales podrán anotar las incidencias en lo referente a las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

En el plazo de 24 horas, el Contratista o Constructor deberá remitir cada una de las copias de lo anotado a la Inspección de Trabajo, Dirección Facultativa de la obra y al Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos del centro de trabajo (o representantes de los trabajadores).

## 1.2 DATOS DE LA OBRA

| | |
|---|---|
| **Denominación del Proyecto** | **PROYECTO DE OBRA CIVIL PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN EL POLÍGONO ROCAFORTE EN SANGÜESA (NAVARRA)** |
| **Promotor** | **FUNDACIÓN CENER CIEMAT** |
| **Emplazamiento** | Parcela G4 Polígono Industrial Rocaforte, 31409 Sangüesa (Navarra) |
| **Autor del Proyecto** | M. Joaquina Larrea Leoz |
| **Autor del Estudio de Seguridad** | M. Joaquina Larrea Leoz |
| **Dirección de Obra** | Sin definir |
| **Coordinador de Seguridad** | Sin definir |

| **Concepto** | |
|---|---|
| **Presupuesto de ejecución material (PEM)** | **625.225,37 €** |
| **Presupuesto de Seguridad y Salud** | **1,600 €** |
| **Nº medio de trabajadores previsto** | **7 máximo. Media de 5 trabajadores** |
| **Total de jornadas** | **210** |
| **Plazo de ejecución** | **2 meses** |

## 1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las obras proyectadas son la adecuación de una zona de oficinas existente, para uso de un Laboratorio de generación de Hidrógeno.

La zona afectada por las obras tiene una superficie de 320 m2, emplazada en planta baja de las actuales oficinas.

Para ubicar los equipos de ventilación y extracción del nuevo laboratorio, se proyecta una plataforma de estructura de acero de 72 m2 con suelo de trámex de acero galvanizado, instalada sobre la cubierta del edificio de oficinas. Dicha plataforma estar apoyada sobre la coronación de cuatro pilares y una viga de borde que soportan el forjado de cubierta.

La caseta para gases se ubicará en el exterior, con unas dimensiones en planta de 2,4 x 3,4 m. El edificio proyectado es de planta rectangular, en una sola planta, con estructura de muro de bloque de hormigón macizado y correas de acero y cubierta a dos aguas. Altura de cumbrera 2,6 m.

*ACTUACIONES PREVIAS:*

***Laboratorio Hidrógeno:***

- Desmontaje de falsos techos.
- Demolición de tabiquería interior de obra.
- Desmontajes de cerramientos de mampara.
- Desmontaje de instalaciones obsoletas.

*CIMENTACIÓN:*

***Caseta de gases:***

- Cimentación con losa de hormigón armado de 20 cm de espesor y malla 20.20.10.10, sobre 30 cm de encachado de grava compactada.

Para la cimentación se empleará hormigón HA-25/B/20/IIa, con ensayos de resistencia a compresión conforme el art. 86.5 de la EHE-08. Se emplearán barras corrugadas de acero B500S con ensayos de resistencia conforme art. 87 y 88 de la EHE-08.

*ESTRUCTURA:*

***Caseta de gases:***

- Estructura de muro de bloque de hormigón macizado y pórticos de cubierta a base de perfiles de acero S275 laminados en frío soldados.
- Correas de fachada y cubierta formadas por perfiles tubulares.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se han ajustado a los documentos básicos del CTE.

***Plataforma equipos clima:***

- Estructura metálica en base a pilares, vigas y correas metálicas de acero laminado soldadas y atornilladas. El apoyo de la plataforma se realiza mediante enanos desplantados sobre pilares de 40x40 y una viga de borde de hormigón prefabricado, que conforman la estructura del forjado de cubierta del edificio de oficinas actual.
- Además, se proyecta una estructura vertical para soportar los conductos de ventilación y extracción del laboratorio, que bajan de la cubierta, hasta entrar al edificio por el falso techo de la planta baja, donde está ubicado el laboratorio. Dicha estructura apoya en la estructura de la nueva plataforma, y en el canto de las vigas de borde de existentes en los forjados de entreplanta y

cubierta. Dicha estructura vertical se forrará con materiales ídem al exterior de la envolvente de fachada para que no afecte a la estética actual del edificio

El material utilizado para la estructura es acero S275JR, y ha sido diseñada y calculada según lo especificado en el CTE SE-A.

*CERRAMIENTOS:*

***Laboratorio Hidrógeno:***

- Cerramientos interiores de mampara vidriera (reutilizada y nueva), excepto en la zona de hornos, donde las particiones se realizan con mampara ciega. La altura de mamparas es de 3,90m.
- Cerramiento de tabique de pladur con aislamiento sobre mamparas desde falso techo a forjado. La altura de este tabique es de 1,110m.
- Instalación de falsos techos registrables 60x60
- Reparación de suelo vinílico similar al existente en oficinas

***Caseta de gases:***

- Cerramientos de fachada formados por bloque de hormigón hidrófugo gris 40x20x20 revestido con chapa minionda y cierre de chapa minionda perforada en frente de puertas.
- Cubierta a dos aguas, con una pendiente del 20% formada por chapa minionda.

***Plataforma equipos clima:***

- Suelo técnico de trámex de acero galvanizado.

**ACCESOS**

Existe acceso rodado hasta la entrada de la parcela.

**CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO**

| PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA | | |
|---|---|---|
| NIVEL DE ASISTENCIA | NOMBRE Y UBICACION | DISTANCIA APROX. (Km) |
| Primeros auxilios | Botiquín portátil y botiquín Fábrica | En la obra y Fábrica |
| Asistencia Primaria (Urgencias) | Centro de Salud Sangüesa | 5 km |
| Asistencia Especializada (Hospital) | Complejo Hospitalario Navarra | 45 km |

## 2. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE EN LA OBRA

| AÑO | RANGO Y REF. | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| 1957 | REAL DECRETO 665/57 | PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A LOS AGENTES CANCERIGENOS DURANTE EL TRABAJO |
| 1970 | ORDEN 28/08/70 | ORDENANZA DE TRABAJO DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA |
| 1971 | ORDEN 09/03/71 | ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO |
| 1994 | LEY 11/1994 | ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES (LEY 8/80, LEY 32/84 Y LEY 11/94) |
| 1995 | LEY 35/1995 | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES |
| 1995 | REAL DECRETO 1/1995 | APROBACIÓN DEL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DEL ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES. APLICABLES SUS MODIF. POSTERIORES |
| 1997 | REAL DECRETO 39/97 | REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN |
| 1997 | REAL DECRETO 485/97 | DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO |
| 1997 | REAL DECRETO 486/97 | DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO |
| 1997 | REAL DECRETO 487/97 | DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS |
| 1997 | REAL DECRETO 488/97 | DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN |
| 1997 | REAL DECRETO 664/97 | PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A LOS AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO |
| 1997 | REAL DECRETO 773/97 | DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL |
| 1997 | REAL DECRETO 1215/97 | DISPOSICIONES MÍNIMAS DES SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO |
| 1997 | REAL DECRETO 1627/97 | DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN |
| 1998 | REAL DECRETO 780/98 | POR EL QUE SE MODIFICA EL R.D 39/21997 REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN |
| 2000 | REAL DECRETO L 5/2000 | APRUEBA TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY SOBRE INFRACCIONES Y SANCIONES EN EL ORDEN SOCIAL |
| 2001 | REAL DECRETO 374/01 | PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO |

| | | |
|---|---|---|
| 2003 | LEY 54/2003 | REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES |
| 2004 | REAL DECRETO 171/04 | DESARROLLO DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES |
| 2004 | REAL DECRETO 614/04 | DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO |
| 2005 | REAL DECRETO 1311/05 | PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DE EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS |
| 2006 | REAL DECRETO 286/06 | PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO |
| 2006 | REAL DECRETO 396/2006 | QUE ESTABLECE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO |
| 2006 | REAL DECRETO 604/2006 | MODIFICACIÓN DEL RD 39/1997 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN |
| 2009 | REAL DECRETO 330/2009 | MODIFICACIÓN DEL RD 1311/2005 SOBRE PROTECCIÓN CONTRA VIBRACIONES MECÁNICAS |
| 2010 | REAL DECRETO 337/210 | MODIFICACIÓN DEL R.D. 1627/1997 |

# 3. INSTALACIONES PROVISIONALES Y FASES DE OBRA

## 3.1 ACTUACIONES PREVIAS, INSTALACIONES PROVISIONALES Y ELIMINACIÓN DE INTERFERENCIAS.

### *3.1.1 VALLADO Y ACCESOS*

Se dispondrá un cerramiento perimetral a base de módulos de mallazo galvanizado embutidos en bloques de hormigón de altura no inferior a 2 metros, delimitando la zona afectada por las obras.

Se efectuará le vallado perimetral de la obra con un acceso para vehículos y otro para el personal de la obra. La valla a colocar sera de malla metálica con pies de hormigón, de unos 2 m de altura.

En aquellas zonas carentes de iluminación se instalarán puntos de luz reglamentarios. Caso de existir una deficiente visibilidad para la entrada-salida de camiones de la obra, se instalarán elementos reflectantes, utilizando señaleros en momentos punta.

Los accesos de personal y maquinaria serán independientes siempre que ello sea posible. En caso contrario, se instalará una barandilla de separación resistente y pintada con colores llamativos.

Si hubiera peligro de caída de objetos se colocará una marquesina de protección en el perímetro que linda con las calles o zonas de tránsito. Así mismo, se instalarán viseras de protección en las zonas de entrada de personal con peligro de caída de objetos.

La señalización será la siguiente:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada para vehículos.

- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" y "Uso obligatorio de EPI".

El acceso a la obra será el mismo que se utiliza para el acceso a las instalaciones de fábrica, con control en la portería de la misma.

### *3.1.2 CIRCULACIÓN EN OBRA*

La circulación de maquinaria por obra seguirá en todo momento lo especificado en los capítulos posteriores correspondientes a “Maquinaria y Herramientas” y a lo establecido en el Pliego de Condiciones.

### *3.1.3 VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA*

No es precisa la ocupación de vía pública. La única afección será la correspondiente a la circulación de camiones de obra por el polígono y accesos.

### *3.1.4 COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA*

No hay colindantes afectados por las obras al realizarse éstas en el interior de las instalaciones de Gamesa.

### *3.1.5 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS*

No existen interferencias ni servicios afectados en la realización de las obras.

## 3.2 INSTALACIONES SANITARIAS E HIGIÉNICAS

Se adjunta un plano en el que se indican las zonas en las que se ubicarán las instalaciones.

Las condiciones necesarias para su trazado se resumen en los siguientes conceptos:

### *3.1.1 CONDICIONES DE UBICACIÓN*

Se ha elegido, dentro de las posibilidades existentes, el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra tratando de reducir, por tanto, los desplazamientos. Se instalará cerca de la acometida a la red de saneamiento.

En caso de dificultades producidas por las diferencias de cotas con las posibilidades de acometidas al saneamiento, se resolverán instalando bajantes provisionales o bien recurriendo a saneamiento colgado con carácter provisional.

### *3.1.2 ORDENANZAS Y DOTACIONES DE RESERVA DE SUPERFICIE RESPECTO AL NÚMERO DE TRABAJADORES.*

***a)*** Abastecimiento de agua

Las empresas facilitarán a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

***b)*** Vestuarios y aseos

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal. La superficie mínima de los vestuarios será de 2 $m^2$ por cada trabajador, y tendrá una altura mínima de 2,30 m.

Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán provistos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

***c)*** Lavabos

El número de grifos será, por la menos, de uno por cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

***d)*** Retretes

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1x 1,20 y 2,30 m de altura.

***e)*** Duchas

El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente.

***f)*** Suelos

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

***g)*** Botiquines

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa.

***h)*** Comedores

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y dispondrá de los medios adecuados para calentar las comidas.

***i)*** Suelos

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

## 3.3 INSTALACIONES PREVIAS Y PROVISIONALES

Previo al inicio de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando conveniente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

- PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS
- PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS
- USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD
- PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
- Etc.

### *3.3.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.*

Contador. Caja general de protección. Acometida. La alimentación del cuadro general eléctrico se realizará mediante conexión a la red general de fuerza de la empresa suministradora.

Cuadro general. Para alimentar las necesidades de abastecimiento eléctrico para la ejecución de las obras, se instalará un cuadro general que contará como mínimo de un interruptor de corte general, tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos disponga, interruptores diferenciales de 300 mA para los circuitos de fuerza y 30 mA para los de alumbrado.

Se situará en un paramento vertical dentro de un armario convenientemente señalizado, con cierre por medio de candado o similar, estando la llave en posesión de la persona asignada para ello, y que será la responsable de mantenerlo permanentemente cerrado.

Cuadros secundarios. Independientemente de cuadro general, se dispondrán dos o más cuadros secundarios de las mismas características que aquel, y que permitan la accesibilidad a cualquier punto de la obra.

Conductores. Los conductores de las instalaciones exteriores serán de 1000 V. de tensión nominal. Los interiores podrán ser de 440 V de tensión nominal. Preferentemente se montarán aéreos y cuando esto no sea posible se dispondrán por el suelo, próximos a los paramentos. En zonas de paso de vehículos no se montarán por el suelo, a no ser que se protejan convenientemente.

Alumbrado. El alumbrado portátil tendrá mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentará a la tensión de 24 V.

Toda la instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas en altura o al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Trabajos con tensión.
- Intentar bajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

***Protecciones colectivas:***

- Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

***Protecciones personales:***

- Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto. Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 kg fijando a estos el conductor con abrazaderas. Los conductores si van por el

suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso. En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc. Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua. Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura. Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 m del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.

Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato. Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos. Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.

Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

### *3.3.2 INSTALACIÓN DE AGUA PROVISIONAL PARA LA OBRA*

No se prevé una instalación provisional de agua para la fase de ejecución de obras, pero si fuera necesario hay que tener en cuenta lo siguiente:

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas en un mismo nivel.
- Caídas en distinto nivel.
- Golpes con objetos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Incendios.
- Irradiaciones.

PROTECCIONES

- Todo el personal utilizará: cascos, guantes, gafas protectoras y botas de seguridad.
- Los soldadores se equiparán como se ha dicho en el apartado anterior.
- El personal de radiografiado utilizará el dosímetro individual.

### *3.3.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PROVISIONAL DE OBRA*

No se prevé una instalación provisional de alumbrado, pero si fuera necesario se hara de la siguiente forma:

Alumbrado exterior provisional consistente en la instalación de focos/ proyectores dobles para exteriores en puntos del vallado perimetral de la obra garantizando 50 lux en cualquier punto de la obra. El alumbrado se instalará según los criterios e indicaciones de la dirección de obra. Totalmente instalado incluido el conexionado, y mantenimiento durante la obra.

Alumbrado interior provisional de obra consistente en la instalación de focos / proyectores que garanticen 120 lux de iluminación en pasillos generales y zonas comunes. Se instalará al menos un

foco por cada dos pilares Se incluye el conexionado y mantenimiento del alumbrado según los criterios e indicaciones de la dirección de obra. Totalmente instalado incluido el conexionado, y mantenimiento durante la obra y posterior desmontaje. Se incluye el alumbrado general provisional de las plataformas de proceso.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas en altura o al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Trabajos con tensión.
- Intentar bajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Protecciones colectivas:
- Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

### *3.3.4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS*

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables.

Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso,como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Acopio de materiales combustibles.
- Trabajos de soldadura
- Trabajos de llama abierta.
- Instalaciones provisionales de energía.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Mantener libres de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras. Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio. Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios. Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

- 1 de $CO_2$ de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.
- 1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.
- 1 de $CO_2$ de 5 Kg. en acopio de líquidos inflamables.
- 1 de $CO_2$ de 5 Kg. en acoplo de herramientas, si las hubiera.
- 1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

### *3.1.3 INSTALACIÓN DE MAQUINARIA*

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

### *3.3.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS*

**Botiquines**.

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con el material necesario para efectuar las curas de urgencia en caso de accidentes, a cargo de una persona capacitada y designada por el Contratista, con el material especificado en la ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, y con las reposiciones y revisiones establecidas.

**Asistencia a accidentados.**

Los trabajadores accidentados serán atendidos:

Primeros auxilios en el centro de trabajo.

En el Centro de Salud más próximo.

En caso de gravedad, se trasladarán al Complejo Hospitalario correspondiente, o al centro concertado por la contrata.

| **PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA** | | |
|---|---|---|
| NIVEL DE ASISTENCIA | NOMBRE Y UBICACION | DISTANCIA APROX. (Km) |
| Primeros auxilios | Botiquín portátil y botiquín Fábrica | En la obra y Fábrica |
| Asistencia Primaria (Urgencias) | Centro de Salud Sangüesa | 5 km |
| Asistencia Especializada (Hospital) | Complejo Hospitalario Navarra | 45 km |
| | | |
| Bomberos | 112 | |
| Ambulancias | 112 | |

**Reconocimientos médicos**

Todo el personal interviniente en obra deberá pasar un reconocimiento médico previo, o tenerlo actualizado y vigente. Ordinariamente tiene una vigencia de un año.

### *3.3.6 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS*

Además de las señales de advertencia, prohibición, obligación, lucha contra incendios, salvamento y socorro, reguladas en el R.D. 485/97, sobre señalización en los lugares de trabajo, se utilizan en las obras un conjunto de señales, de las que se reproducen las de utilización más frecuente

| **RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE SEÑALIZACIÓN SEGÚN EL R.D. 485/1997 Y DE USO COMÚN** | | |
|---|---|---|
| **UBICACIÓN** | **SEÑAL** | **SIGNIFICADO** |
| En el acceso de personal a la obra | | Prohibido el acceso a personas ajenas a la obra |

| | | |
|---|---|---|
| | <br> | Peligro en general<br><br>Uso obligatorio del casco |
| En los accesos de peatones y maquinaria | | Prohibido el paso a peatones |
| Una vez superado el acceso de personal | <br> <br> <br> <br> | Caída de objetos<br><br>Cargas suspendidas<br><br>Caídas al mismo nivel<br><br>Uso obligatorio de calzado de seguridad<br><br>Uso obligatorio de guantes de seguridad |
| En la salida de vehículos y maquinaria | | Señal de Stop. Parada obligatoria |
| En la oficina de obra y vestuario | **PANEL** | Panel indicativo con teléfonos y direcciones de interés para la prevención (centros de asistencia, teléfono de emergencias, ambulancias....) |
| En los cuadros eléctricos | | Riesgo por contacto con energía eléctrica |
| En zonas con peligro de caída de altura | | Peligro de caída a distinto nivel Uso obligatorio de arnés de seguridad |
| En zonas con peligro de caída de altura | | Peligro de caída a distinto nivel Uso obligatorio de arnés de seguridad |
| En la puerta de almacenes de sustancias peligrosas | | Señal de peligro en general |

| | | |
|---|---|---|
| | | Peligro productos tóxicos<br><br>Peligro productos inflamables |
| En zonas con peligro de incendio | | Ubicación de extintor de incendios<br><br>Prohibido fumar y encender fuego |
| En las vías de evacuación | | Señalización de las vías según el Anexo III del RD 485/97 |
| En el botiquín de emergencia | | Ubicación del botiquín de primeros auxilios |
| En las distintas máquinas (sierras circulares, hormigonera…) | | Pegatinas con las señales de advertencia de peligros de las protecciones que correspondan, según el catálogo de riesgos y medidas preventivas especifico de cada máquina |

# 4. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

## 4.1 INTERFERENCIAS CON INSTALACIONES PRÓXIMAS A OBRA

No se prevé interferencias con instalaciones existentes.

## 4.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Se iniciarán con pala cargadora en la explanación y vaciado del relleno, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. La retroexcavadora actuará en la excavación para elementos de sótano, cimentación y saneamiento, con posterior refino a mano, si es necesario.

Antes de proceder a los trabajos de vaciado de los elementos de cimentación se realizará un reconocimiento detallado examinando los elementos colindantes, para prevenir los asentamientos irregulares, fallos en los cimientos, etc.

**Riesgos evitables**

Desprendimientos de taludes, deslizamientos de tierras, desprendimientos de rocas por sobrecarga, desprendimientos de taludes por tener una pendiente de los mismos inadecuada, desprendimiento por rotura de las entibaciones, trabajos próximos a líneas con tensión eléctrica, vibraciones, ruido.

**Riesgos no eliminables**

Caídas de personal al mismo nivel, caídas a distinto nivel, golpes, atropellos de operarios por falsas maniobras, desprendimientos de tierras por efecto de la climatología, fuertes aguaceros, vuelco de máquinas excavadoras, etc.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinas.
- Caídas en altura del personal que interviene en el trabajo.
- Generación de polvo, explosiones e incendios.
- Conexión prematura de la fuente de energía.
- Aparición de electricidad extraña, corrientes errantes, electricidad estática tormentas, radio frecuencias, líneas de transporte de energía.
- Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

Correcta conservación de la barandilla en la coronación del muro del sótano, si existe. Mantener herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables. No apilar materiales en las zonas de tránsito ni junto al borde de las excavaciones. Retirar los objetos que impidan el paso. Prohibición de que las máquinas y camiones accedan a las proximidades de las excavaciones. La distancia de seguridad será igual o superior que la altura de la excavación. Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso de casco homologado, Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas. Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria y protectores auditivos.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor. Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador. Los pozos de cimentación se señalizarán para evitar caídas del personal a su interior. Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo. Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos y zanjas. Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados. Al utilizar en la zanja, palas, picos, etc., la distancia mínima entre trabajadores será de un metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes. Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida. Al proceder a la realización de excavaciones, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno. Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a parar la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.

MANTENIMIENTO CORRECTO DE LA MAQUINARIA.

Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido. Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno. Cuando se realice el relleno de una zanja, la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

## 4.3 CIMENTACIÓN, SOLERA, FORJADOS, ESTRUCTURA Y MUROS DE CARGA.

Se trata de realizar una cimentación en hormigón armado, según lo indicado en los planos del Proyecto de Ejecución.

**Riesgos evitables**

Existencia de canalizaciones, líneas eléctricas subterráneas, alcantarillados, gas, etc. Desprendimiento de tierras en zanjas, o caídas al interior de pozos o zanjas. Cortes y heridas en manos y pies por manejo y montaje de armaduras metálicas y mallazos, pisadas sobre objetos punzantes, contactos con hormigón (dermatitis por cementos) y vuelco de apilados defectuosos de materiales.

**Riesgos no eliminables**

La vibración de maquinaria puede provocar desprendimiento en zanjas, tropiezos y torceduras de pies de operarios, caídas al mismo o a distinto nivel.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Caídas de objetos desde la maquinaria o desde la coronación de las excavaciones.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Heridas punzantes en pies y manos causadas por las armaduras.
- Hundimientos.
- Cortes en manos por sierras de disco.
- Grietas y estratificación del talud (Berna) o paredes de la zanja de cimentación como consecuencia de la acción destructora de las aguas.
- Afecciones de la piel, debido al manejo del cemento.
- De las mucosas, producidas por los productos desencofrantes.
- Oculares, por la presencia de elementos externos en aserrados de madera, etc.
- Electrocuciones debidas a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, falta de disyuntor diferencial y toma de tierra, etc.
- Pinchazos, producidos por alambres de atar, hierros en espera clavos de madera de encofrado, latiguillos, etc.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco normalizado, en todo momento.
- Casco normalizado con pantalla protectora para uso de sierra.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas.
- Botas con puntera reforzada y plantilla anticlavo.
- Calzado con suela reforzada anticlavo.
- Calzado aislante sin herrajes ni clavos para soldadura por arco.
- Guantes de cuero para el manejo de ferralla y encofrados, y de piel o amianto para soldaduras.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad y mascarilla antipolvo durante las operaciones de aserrado.
- Pantalla protectora normalizada para soldadura por arco.
- Protectores auditivos.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Organización del tráfico y señalización.
- Cuadro electrice con protección diferencial.
- Plataformas con trabajo estables.
- Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, como elementos de protección, aunque puedan delimitar zonas de trabajo. Para uso de sierra de disco, ver libro " Sistema de Seguridad aplicado a la Maquinaria", capítulo 6 Apartado 6.03. Se comprobará la estabilidad de los encofrados antes de hormigonar. Se colocarán redes de malla rómbica del tipo pértiga y horca superior en el perímetro de toda la fachada, limpiándose periódicamente de los materiales que hallan podido caer. A medida que avanza la obra se sustituirán las redes por barandillas con pasamanos a 90 cm., tablón horizontal a 40 cm., y rodapié de 20 cm. tipo sargento y/o puntales telescópicos, instalándose e todos los perímetros y huecos de forjado.

PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

*Colocación de armadura y encofrado.*

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos. En los de madera se tenderá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos. Respecto al clavado, este debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no sólo para asegurar la solidez del enlace, sino para evitar accidentes. No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.

En los encofrados metálicos, las chapas han de aplicarse convenientemente, en su colocación ha de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, nunca debe el operario apoyarse en ellas para colocar otras.

Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones porta-herramientas. Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo el operario protegerse con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse. Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.

*Vertido y vibrado de hormigón.*

El sistema de vertido más apto para éste tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, para evitar lo cual, es recomendable:

- Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúe el lubricante.
- Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.

- Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder e su desatasco. En primer lugar localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.
- Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.
- Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.
- Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.
- Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.
- Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo lleven plantillas metálicas

PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE ACERO

*Colocación de pórticos. Soldadura*

Los trabajos en altura solo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

El sistema de izado y colocación de soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable. Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y bajo la lluvia de chispas, acotando el área de peligro.

No se iniciará la soldadura sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP, así como una correcta toma de corriente. El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislante sin herrajes ni clavos.

En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrá previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia. No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros. Se cuidará que no haya material combustible en la zona de trabajo de soldadura. Las vigas y pilares metálicos quedarán inmovilizados hasta concluido el punteo de la soldadura.

PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LOS FORJADOS.

*Colocación de armadura y encofrado.*

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída. Las bovedillas se colocarán del interior al exterior del forjado, para no trabajar hacia el vacío. No se pisará en las bovedillas, debiendo pisarse entre viguetas o sobre tablones. No se retirarán las protecciones de las máquinas de corte. Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden en las plantas de trabajo es indispensable. Se retirarán después del encofrado, todos los clavos desperdigados por el suelo. Se limpiará la madera de puntas una vez desencofrada y apilada

correctamente. Se colocarán tablones en los forjados, antes del hormigonado, para facilitar desplazamientos.

PRECAUCIONES EN LOS TRABAJOS DE MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

*Descarga y manipulación de piezas de hormigón*

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga tanto del equipo de elevación (grúa móvil autopropulsada) como de todos los elementos auxiliares utilizados (eslingas de sirga / cadena / nylon, ganchos con pestillo de seguridad, etc.).

En el movimiento de cargas nunca hay que colocarse ni debajo de la carga ni el radio de acción o de posible influencia de la misma en caso de caída o movimiento incontrolado. Tampoco se deben mover sobre zonas donde hay o pueda haber personas o donde su caída puede provocar destrozos materiales graves (zonas en la obra donde hay otros operarios trabajando).

Deberán extremarse las precauciones para evitar, en particular, los riesgos de 'golpes por objetos y herramientas' y 'atrapamiento por o entre objetos' mientras se realizan las tareas de manipulación y colocación de las piezas. En particular, para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Asimismo se hará lo posible por evitar el 'acto reflejo' de 'interponerse' o 'meter la mano' para, por ejemplo, detener una pieza pesada que cae al suelo desde altura o una carga que ha adquirido un movimiento incontrolado por una maniobra brusca de un gruísta, una colisión con un objeto fijo / móvil, etc.

El movimiento de la carga debe dominarse mediante una cuerda de guía o de retenida (o mediante elemento auxiliar equivalente) que permita guardar una distancia de seguridad respecto de la carga en moviendo, evitando en particular que el operario se coloque debajo de la carga.

En cualquier caso, debe evitarse trabajar o pasar cargas en la vertical que otros operarios, con o sin protección. Tampoco hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y descarga de obras (camiones de transporte y grúas móviles autopropulsadas)

En todo momento deben mantenerse despejados y libres de obstáculos zonas de paso. No utilizar estas zonas de paso para almacenar materiales.

Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer almacenamientos compactos y a escuadra, y corregir los almacenamientos que se inclinen. Asimismo, las piezas o pilas de piezas se apoyarán sobre durmientes (generalmente de madera) y en terreno adecuado, evitando bordes de taludes, zanjas, etc. o terrenos poco resistentes que podrían ceder. Si es preciso se solicitará la oportuna explanación del terreno para asegurar la estabilidad de los acopios. Si se estima necesario se balizará con cinta plástica y se señalizará adecuadamente una zona suficiente alrededor de estos acopios para evitar posibles interferencias/acceso de terceros/realización de trabajos junto a los mismos.

Se extremarán las precauciones o se suspenderá el trabajo cuando exista lluvia, nieve, o niebla espesa. Además se paralizará toda obra cuando la velocidad del viento sea superior a 50 Km./h. − Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los maquinistas con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga; si esto no es posible se recurrirá a la ayuda de uno o más señalistas.

Los movimientos de la grúa serán lo más suaves y progresivos que sea posible. Especialmente al inicio de la maniobra los movimientos se realizarán muy lentamente para evitar posibles enganchones/balanceos de la carga.

Evitar permanecer junto a la carga en el momento de la elevación, guardar siempre una distancia prudencial de seguridad y en ningún caso sujetar las eslingas o la carga en el momento de tensado inicial.

Si se acompaña a pie el movimiento de la carga, es obligatorio ir siempre detrás de la misma para visualizar perfectamente el recorrido y prever las situaciones de posible peligro.

Es obligatorio desplazar las cargas lo más cerca posible del suelo

No subirse sobre las cargas en las manipulaciones, tampoco desplazarse suspendido de los ganchos / eslingas

En las manipulaciones de cargas es obligatorio respetar estos puntos de enganche de la carga y utilizarlos todos. Si no están determinados desde fábrica los puntos de enganche, los estrobados serán correctos y se utilizará preferentemente el sistema de ahorcamiento. Estos se apretarán y fijarán para evitar el cambio de posición de la carga durante la maniobra. En este caso, tener siempre presente que el centro de gravedad de la carga debe estar situado en la misma vertical que el gancho de la grúa y que los estrobados deben estar simétricos respecto a aquél para lograr un reparto equilibrado de la carga.

En la manipulación de cargas tener en cuenta que:

1. El máximo ángulo permitido entre eslingas es de 60º
2. No se deberán cruzar los ramales de los estrobos
3. Uso de cantoneras en cantos vivos
4. Si es necesario girar la carga hacerlo preferentemente desde el suelo
5. Colocar siempre los ganchos ‘hacia fuera’ en los diferentes enganches (*frimedas, pfeiffer*, etc.)
6. Si en el levantamiento la carga no está correctamente equilibrada se deberá devolver al suelo, reequilibrar y repetir el levantamiento.
7. Está prohibido soltar la carga hasta comprobar que está bien asentada

Especialmente en trabajos en altura, utilizar los medios auxiliares y las protecciones adecuadas para evitar las caídas a distinto nivel. En particular, extremar las precauciones en los trabajos de enganche de las piezas que se realizan sobre la plataforma del camión y/o subidos encima de las piezas. No comenzar ningún trabajo en altura si no se han previsto las medidas para evitar una caída

*Instalación de pilares*

Extremar las precauciones durante la manipulación del mortero, en particular evitar el contacto con la piel (ponerse guantes) y las proyecciones a los ojos (realizar estos trabajos con gafas de seguridad). Asimismo, tener cuidado en la maniobra del ‘picado’ con barra por el riesgo de producirse un golpe, ‘pinchazo’, etc. a sí mismo o a un compañero.

En ningún caso se soltarán las piezas de la grúa hasta que éstas estén correctamente colocadas y aseguradas. Las piezas se deberán apoyar / calzar adecuadamente; no se retirarán los calzos, puntales o cualesquiera otros elementos de apoyo o sujeción hasta que se esté bien seguro que no hay posibilidad de producirse un vuelco o movimiento intempestivo de la pieza colocada.

No se montará ningún otro elemento sobre el pilar o pila hasta que el mortero tenga una resistencia mínima, lo que se produce normalmente a las 24 horas (este plazo puede incrementarse en tiempo frío).

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los elementos de elevación (sirgas, cadenas, eslingas, gancho...), así como que el gancho posee pestillo de seguridad.

En el movimiento de cargas nunca hay que colocarse ni debajo de la carga ni en el radio de acción o de posible caída de la misma en caso de caída. Tampoco se deben mover sobre zonas donde hay personas (zonas en la obra donde hay trabajadores) o donde su caída puede provocar destrozos materiales graves. Tampoco hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y descarga de obras (camiones de transporte y grúas móviles o autopropulsadas) ni trabajar en la misma vertical que otros operarios.

Se extremarán las precauciones o se suspenderá el trabajo cuando exista lluvia, nieve, o niebla espesa. Además se paralizará toda obra cuando la velocidad del viento sea superior a 50 Km./h., y se evitará trabajar en la misma vertical que otros operarios con o sin protección.

En la colocación de material transportado con ayuda mecánica, no colocar la mano en los espacios entre las piezas para evitar el atrapamiento. En todo momento deben mantenerse despejados y libres de obstáculos pasillos y zonas de paso. No utilizar pasillos, zonas de paso o zonas de trabajo para almacenar materiales.

Antes de comenzar a trabajar con las máquinas de especial peligrosidad, comprobar que sus elementos de protección están colocados y funciona el paro seta.

Los trabajos que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros sólo podrán efectuarse con la ayuda de / desde equipos concebidos para tal fin (tal que plataformas aéreas de trabajo o similares) o/y colocando dispositivos de protección anticaídas adecuados (tal que arneses de seguridad con anclaje a ‘puntos seguros de la estructura’ o ‘líneas de vida’). Queda terminantemente prohibido transitar o permanecer en zonas donde hay riesgo en altura (más de dos metros sobre la superficie segura de trabajo) sin la protección de anticaídas adecuados que evite el riesgo de caída a distinto nivel. En ningún caso se accederá ‘montado’ sobre las cargas en manipulación ni suspendido de los ganchos / eslingas. Asimismo, deberán extremarse las precauciones en los trabajos de ‘apalancamiento’ que en ocasiones puede ser necesario realizar para la colocación final de las piezas ya que existe riesgo de desequilibrio si el trabajo se hace en ‘altura’ o / y de golpes / ‘pinchazos’ con la palanca.

PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE MURO DE CARGA

*Colocación de armadura y encofrado.*

Los encofrados a utilizar en la ejecución de los muros de carga serán metálicos.

En los encofrados metálicos, las chapas han de aplicarse convenientemente, en su colocación ha de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, nunca debe el operario apoyarse en ellas para colocar otras.

Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones porta-herramientas. Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo el operario protegerse con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse. Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de las excavaciones.

*Vertido y vibrado de hormigón.*

El sistema de vertido es el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, para evitar lo cual, es recomendable:

- Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúa el lubricante.
- Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.
- Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder e su desatasco. En primer lugar localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.
- Se evitará al máximo la existencia de codos, procurar que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.
- Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.
- Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.
- Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.
- Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo lleven plantillas metálicas

## 4.4 CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS DE FACHADA.

La única cubierta que se realiza es la cubierta de la caseta de gases.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas del personal que interviene en los trabajos al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y las medidas de protección colectiva, así como las personales (arnés, calzado antideslizante,…).
- Caída de materiales y herramientas.
- Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

Colocación de malla atada bajo cubierta, por medio de plataformas elevadoras o cestas elevables homologadas.

Colocación de malla perimetral en cubierta

Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco homologado, en todo momento.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

- Calzado homologado con suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados elementos resistentes.
- Dispositivos anti caídas.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS.

Para los trabajos en los bordes de los tejados se instalará la red perimetral que impida el desplome hacia el exterior.

Uso obligatorio de elementos de protección personal.

SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones se pueden emplear escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar en ellos estando convenientemente sujetas, no obstaculizando su colocación la circulación del personal a los acopios de materiales. Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la corza sobre los tableros del tejado. Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 Km/h) que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

## 4.5 SOLADOS.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Afecciones de la piel.
- Afecciones de las vías respiratorias.
- Heridas en manos.
- Afecciones oculares.
- Electrocuciones.

PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas. Los locales cerrados donde se utilicen colas, disolventes o barnices se ventilarán adecuadamente. Los recipientes que contengan estas colas y disolventes y barnices se mantendrán cerrados y alejados de cualquier foco de calor o chispa. El izado de piezas de solado se hará en jaulas, bandejas o dispositivos similares dotados de laterales fijos o abatibles que impidan la caída durante su elevación. Al almacenar sobre los forjados las piezas de solado se deberá tener en cuenta la resistencia de éste. Cuando el local no disponga de luz natural suficiente, se le dotará de iluminación eléctrica, cuya instalación irá a más de 2 m. sobre el suelo y proporcionará una intensidad mínimo de 100 lux.

PROTECCIONES PERSONALES.

Es obligado el uso del casco y es aconsejable utilizar guantes de goma para todo el personal de esta unidad de obra. El corte de las piezas de solado debe realizarse por vía húmeda, cuando esto no sea posible, se dotará al operario de mascarilla y gafas antipolvo. En el caso de que las máquinas produzcan ruidos que sobrepasen los umbrales admisibles, se dotará al operario de tapones amortiguadores.

PROTECCIONES CONTRA LOS RIESGOS DE LAS MÁQUINAS

El disco y demás órganos móviles de la sierra circular están protegidos para evitar atrapones y cortes. Las máquinas eléctricas que se utilicen, si no poseen doble aislamiento, lo cual viene indicado en la placa de características por el símbolo, se dotarán de interruptores diferenciales con su puesta a tierra correspondiente, que se revisarán periódicamente conservándolos en buen estado. Diariamente, antes de poner en uso una cortadora eléctrica se comprobará el cable de alimentación con especial atención a los enlaces con la máquina y con la toma de corriente.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

Se evitara fumar o utilizar cualquier aparato que produzca chispas durante la aplicación y el secado de las colas y barnices.

## 4.6 CHAPADOS

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caída de personas y de materiales. Afecciones de la piel.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Cuando no se disponga de iluminación artificial cuya intensidad mínima será de 100 lux. Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramiento. Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios se emplearán borriquetas arriostradas. La plataforma de trabajo debe tener una anchura mínima de 0,60 m., los tablones que la forman deben estar sujetos a las borriquetas mediante lías y no deben volar más de 0,20 m. En los trabajos de altura la plataforma estará provista de barandillas de 0,90 m. y de rodapiés de 0,20 m.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso de casco y guantes. Es aconsejable que el corte de azulejos y mosaicos se haga por vía húmeda cuando esto no sea posible, se dotará al operario de gafas antipolvo. Protecciones contra los riesgos de las máquinas. El disco y demás órganos móviles de la sierra circular estarán protegidos para evitar atrapones y cortes.

Las máquinas eléctricas que se utilicen para corte de piezas, si no poseen doble aislamiento, lo cual viene indicado en la placa de características por el símbolo, se dotarán de interruptores diferenciales con su puesta a tierra correspondiente.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS.

Se prohíbe apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido. Antes de iniciar el trabajo en los andamios, el operario revisará su estabilidad así como la sujeción de los tablones de la andamiada y escaleras de mano.

El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea estrictamente necesario. El acopio que sea obligado encima del andamio estará debidamente ordenado. No se amasará el mortero encima del andamio manteniéndose éste en todo momento libre de mortero. El andamio se

dispondrá de tal forma que el operario no trabaje por encima de los hombros. Se prohíbe lanzar herramientas o materiales desde el suelo al andamio o viceversa.

## 4.7 OBRAS DE FÁBRICA

RIESGOS MÁS FRECUENTES

| | |
|---|---|
| Caída de personas | Caída de materiales |
| Lesiones oculares | Afecciones de la piel |
| Golpes con objetos | Heridas en extremidades |

PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Por encima de los 2 m. todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m. El acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m. de nivel del andamio.

Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el cinturón de seguridad, o alternativamente dotar el andamio de sólidas barandillas. Mientras los elementos de madera o metálicos no estén debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes. A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal SNS-307: Riesgo de caída de objetos, y en su caso las SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso del casco, guantes y botas con puntera reforzada. En todos los trabajos de altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivos equivalentes, se usará cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

ANDAMIOS

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros. Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados. Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por líes, y no deben volar más de 0,20 m. La anchura mínimo de la plataforma de trabajo será de 0,60 m. Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o cabellete sólidamente construido.

REVISIONES

Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso, así como los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

## 4.8 ESCALERAS EXTERIORES Y SISTEMAS DE ELEVACIÓN

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado y no padecerá vértigo.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas el personal que interviene en los trabajos al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y las medidas de protección colectiva.
- Caída de materiales y herramientas.
- Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

Barandilla de protección de 110 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.

Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.

En la parte superior de los andamios se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas. Se colocarán plataformas metálicas horizontales, para el acopio de material. Para los trabajos en los bordes del tejado se aprovechará el andamio exterior cubriendo toda la superficie con tablones.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco homologado, en todo momento.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
- Calzado homologado con suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados elementos resistentes.
- Dispositivos anticaídas.

## 4.9 VIDRIERÍA.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caída de personas Caída de materiales Cortaduras

PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán las señales SNS-307: Riesgo de caída de objetos, y en su caso SNS-308: Peligro, cargas suspendidas. Siempre que se trabaje sobre cubiertas planas o inclinadas cuya consistencia pueda ser insuficiente para soportar el equipo de trabajo, se dispondrán careras de tablones o dispositivos equivalentes debidamente apoyados y sujetos. En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención, argollas, y otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, calzado consistente y guantes o manoplas que protejan incluso las muñecas. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

MANIPULACIÓN

Se señalizarán los vidrios con amplios trazos de cal o de forma similar, siempre que su color u otra circunstancia no haga necesario acentuar su visibilidad tanto en el transporte dentro de la obra como una vez colocados.

La manipulación de grandes cristales se hará con la ayuda de ventosas. El almacenamiento en obra de vidrios debe estar señalizado, ordenado convenientemente y libre de cualquier material ajeno a él. En el almacenamiento, transporte y colocación de vidrios se procurará mantenerlos en posición.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

La colocación de cristales se hará siempre que sea posible desde el interior de los edificios. Para la colocación de grandes vidrierías desde el exterior, se dispondrá de una plataforma de trabajo protegida con barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m. a ocupar por el equipo encargado de guiar y recibir la vidriería en su emplazamiento. Mientras las vidrierías, lucernarios o estructuras equivalentes no estén debidamente recibidas en un emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos similares. Los fragmentos de vidrio procedentes de recortes o roturas se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a ello y se transportarán a vertedero, procurando reducir al mínimo su manipulación. Por debajo de 0º, o si la velocidad del viento es superior a los 50 Km/h., se suspenderá el trabajo de colocación de cristales.

## 4.10 ALBAÑILERÍA.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caída de personas Caída de materiales Cortaduras

PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán las señales SNS-307: Riesgo de caída de objetos, y en su caso SNS-308: Peligro, cargas suspendidas. En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención, argollas, y otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, calzado consistente y guantes o manoplas que protejan incluso las muñecas. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

## 4.11 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caída de personas. Caída de materiales.

Intoxicación por emanaciones. Salpicaduras a los ojos. Lesiones de la piel.

PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Los puestos de trabajo que no dispongan de la iluminación natural suficiente, se dotarán de iluminación artificial, cuya intensidad mínima será de 100 lux. La pintura de exteriores, a nivel del suelo y durante la ejecución de revestimientos exteriores, se acotarán las áreas de trabajo a nivel del suelo y se colocará la señal SNS-307: Peligro, riesgo de caída de objetos, protegiendo los accesos al edificio con viseras, pantallas o medios equivalentes. Siempre que durante la ejecución de esta unidad deban desarrollarse trabajos en distintos niveles superpuestos, se protegerá adecuadamente a los trabajadores de los niveles inferiores. Se recomienda la instalación de elementos interdependientes de los andamios que sirvan para enganche del cinturón de seguridad. Los accesos a los andamios se dispondrán teniendo en cuenta las máximas medidas de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso del casco, guantes, mono de trabajo y gafas. Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio además uso de mascarilla buconasal. En los trabajos en altura, siempre que no se disponga de barandilla de protección o dispositivo equivalente, se usará cinturón de seguridad para el que obligadamente se habrán previsto puntos fijos de enganche. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

ESCALERAS

Las escaleras a usar, si son de tijera estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; si son de mano tendrán dispositivo antideslizante. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m. Andamios de borriquetas. Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos. Por

encima de 3 m. de altura y hasta 6 m. máximo de altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados. Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos por líes, y no deben volar más de 0,20 m. La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m. Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriquete o caballete sólidamente construido.

ANDAMIOS SOBRE RUEDAS

Su altura no podrá ser superior a 4 veces su lado menor. Para alturas superiores a 2 m. se dotará al andamio de barandillas de 0,90 m. y rodapié de 0,20 m. El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escaleras de 0,50 m. de ancho mínimo, fijas a un lateral de andamio, para alturas superiores a los 5 m. la escalera estará dotada de jaulas de protección. Las ruedas estarán previstas de dispositivos de bloqueo. En caso contrario se acuñarán por ambos lados. Se cuidará apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario a la utilización de tablones u otro dispositivo de reparto del peso. Antes de su utilización se comprobará su verticalidad. Antes de su desplazamiento desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado en su nuevo emplazamiento.

ANDAMIOS COLGADOS Y EXTERIORES

La madera que se emplee en su construcción será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia. El coeficiente de seguridad de toda la madera será 5. Queda prohibido utilizar clavos de fundición. La carga máxima de trabajo para cuerdas será:

- 1 Kg/mm2 para trabajos permanentes
- 1,5 Kg/mm2 para trabajos accidentales

Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,60 m. La distancia entre el andamio y el parámetro a construir será como máximo de 0,45 m. La andamiada estará provista de barandilla de 0,90 m. y rodapié de 0,20 m. en sus tres costados exteriores. Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montará además una barandilla de 0,70 m. de alto por la parte que da al parámetro. Siempre que se prevea la ejecución de este trabajo en posición de sentado sobre la plataforma del andamio, se colocará un listón intermedio entre la barandilla y el rodapié. Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3 m. En los andamios de pié derecho que tengan dos o más plataformas de trabajo, éstos distarán como máximo 1,80 m. La comunicación entre ellas se hará por escaleras de mano que tendrán un ancho mínimo de 0,50 m. y sobrepasarán 0,70 m. la altura a salvar. Los pescantes utilizados para colgar andamios se sujetarán a elementos resistentes de la estructura.

Se recomienda el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero.

PAREDES

Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros. Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos. Por encima de 3 m. y hasta 6 m. máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados. Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por líes, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m. Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriquete o caballete sólidamente construido.

TECHOS

Se dispondrán de una plataforma de trabajo a la altura conveniente, de 10 m2 de superficie mínima o igual a la de la habitación en que se trabaje, protegiendo los huecos de fachada con barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

El andamio se mantendrá en todo momento libre que no sea estrictamente necesario para la ejecución de este trabajo. Se prohibirá la preparación de masas sobre los andamios colgados. En las operaciones de izado y descenso de estos andamios se descargará de todo material acopiado en él y sólo permanecerá sobre el mismo las personas que hayan de accionar los aparejos. Se pondrá especial cuidado para que en todo momento se conserve su horizontalidad. Una vez que el andamio alcance su correspondiente altura se sujetará debidamente a la fachada del edificio.

REVISIONES

Diariamente, antes de empezar los trabajos de andamios colgados, se revisarán todas sus partes: pescantes, cables, aparejos de elevación, liras o palomillas, tablones de andamiada, barandillas, rodapiés y ataduras. También se revisarán los cinturones de seguridad y sus puntos de enganche.

## 4.12 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

La instalacion eléctrica tiene su propio estudio de seguridad incluido en el anexo I del proyecto.

## 4.13 INSTALACIONES FONTANERÍA.

**Riesgos evitables**

- Golpes o heridas con materiales o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de partículas.
- Desplome de objetos en manipulación.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por soldadura.
- Incendios y explosiones en trabajos de soldadura
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.

**Riesgos no eliminables**

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Atrapamientos.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

Caídas en un mismo nivel. · Caídas en distinto nivel. Golpes con objetos.

Proyección de partículas a los ojos

PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas. Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso de casco, guantes, gafas protectoras y botas de seguridad. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

## 4.14 REDES DE SANEAMIENTO

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Caídas de objetos desde la maquinaria o desde la coronación de las excavaciones.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Heridas punzantes en pies y manos causadas por tubos.
- Hundimientos.
- Cortes en manos por sierras de disco.
- Grietas y estratificación del talud (Berna) o paredes de la zanja cimentación como consecuencia de la acción destructora de las aguas.
- Afecciones de la piel, debido al manejo del cemento.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco normalizado, en todo momento.
- Casco normalizado con pantalla protectora para uso de sierra.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas.
- Botas con puntera reforzada y plantilla anticlavo.
- Calzado con suela reforzada anticlavo.
- Calzado aislante sin herrajes ni clavos para soldadura por arco.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad y mascarilla antipolvo durante las operaciones de aserrado.
- Pantalla protectora normalizada para soldadura por arco.
- Protectores auditivos.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Organización del tráfico y señalización.
- Cuadro electrice con protección diferencial.
- Plataformas con trabajo estables.
- Barandilla de protección de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, como elementos de protección, aunque puedan delimitar zonas de trabajo. Para uso de sierra de disco, ver libro " Sistema de Seguridad aplicado a la Maquinaria", capítulo 6 Apartado 6.03. Se comprobará la estabilidad de los encofrados antes de hormigonar.

## 4.15 URBANIZACIÓN.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinas.
- Caídas en altura del personal que interviene en el trabajo.
- Generación de polvo, explosiones e incendios.
- Conexión prematura de la fuente de energía.
- Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

Mantener herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables. No apilar materiales en las zonas de tránsito ni junto al borde de las obras. Retirar los objetos que impidan el paso. Prohibición de que las máquinas y camiones accedan a las proximidades de las excavaciones. Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

PROTECCIONES PERSONALES

Será obligatorio el uso de casco homologado, Mono de trabajo y en su caso traje de agua con botas. Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria y protectores auditivos.

NORMAS DE ACTUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor. Los pozos de cimentación se señalizarán para evitar caídas del personal a su interior. Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo. Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos y zanjas. Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados. Al utilizar en la zanja, palas, picos, etc., la distancia mínima entre trabajadores será de un metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes. Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida. Al proceder a la realización de excavaciones, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno. Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a parar la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.

MANTENIMIENTO CORRECTO DE LA MAQUINARIA.

Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido. Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno. Cuando se realice el relleno de una zanja, la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.

# 5. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA DE OBRA

## 5.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

| | FASES DE OBRA | MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR |
|---|---|---|
| ☒ | ACTUACIONES PREVIAS | |
| ☐ | DEMOLICIONES Y DESMONTAJES | Andamios de borriquetas, escaleras manuales |
| ☒ | MOVIMIENTOS DE TIERRAS | Pala cargadora, camión de mediano tonelaje, retroexcavadora |
| ☒ | CIMENTACIÓN | Camión hormigonera, escaleras manuales |
| ☒ | ESTRUCTURA METÁLICA | Plataforma elevadora, camión grúa |
| ☒ | CUBIERTA | Redes, camión grúa, plataforma elevadora |
| ☒ | CERRAMIENTOS | Plataforma elevadora |
| ☒ | SOLERAS Y MURETES | |
| ☒ | ALBAÑILERÍA | Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales. |
| ☒ | REVESTIMIENTOS | Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales. |
| ☐ | ALICATADOS Y PAVIMENTOS | Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales. |
| ☐ | CARPINTERÍA DE MADERA | Escaleras Manuales. |
| ☒ | CARPINTERÍA METÁLICA | Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales. |
| ☐ | VIDRIERÍA | Andamio de Borriquetas. |
| ☒ | PINTURA Y ACABADOS | Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales. |
| ☒ | FONTANERÍA Y SANEAMIENTO | Escaleras Manuales. |
| ☒ | INST. ELÉCTRICAS, AUDIOVISUALES Y COMUNICACIONES | Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales. |
| ☒ | CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN | Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales. |
| ☒ | INSTALACIONES. CONTRA INCENDIOS | Andamio de Borriquetas. Escaleras Manuales. |

## 5.2 RIESGOS GENERALES

Aunque cada fase de obra tiene unos riesgos específicos, hay una serie de riesgos, unos no del todo eliminables y otros inevitables, señalaremos una serie de riesgos que son básicamente comunes a ellas.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS GENERALES** | Caídas de personas a distinto nivel (trabajos en altura), o al mismo nivel (obstáculos)<br>Caída de objetos en manipulación<br>Choques contra objetos fijos o móviles<br>Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas<br>Proyección de partículas.<br>Exposición a condiciones climatológicas adversas o extremas | Contactos eléctricos y térmicos.<br>Sobreesfuerzos, posturas forzadas y trabajos repetitivos .<br>Exposición al polvo, radiaciones,…<br>Desprendimiento y caída de objetos<br>Atropellos o golpes con vehículos<br>Incendio y/o explosión<br>Exposición a sustancias nocivas o tóxicas y a contaminantes químicos |

## 5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD GENERALES

De la misma manera en que hemos señalado unos riesgos generales en las diversas Fases de Obra o a la utilización de Medios Auxiliares, se exponen unas series de Medidas de Prevención y Protección Generales, tanto colectivas como individuales.

| **MEDIDAS GENERALES PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN EN LAS FASES DE LAS OBRAS Y EN EL EMPLEO DE MEDIOS AUXILIARES (Relación no exhaustiva)** |
|---|
| ***Accesibilidad*** |
| Todo el personal accederá y saldrá de la obra por el lugar destinado para ello, que será independiente del acceso de maquinaria y vehículos en general.<br>Acceder a los puestos de trabajo por los lugares previstos, prohibiéndose terminantemente el trepado por tubos, encofrados...<br>Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras<br>Señalizar los obstáculos, como tuberías a baja altura, vigas, etc., mediante franjas de color amarillo y negro (riesgo permanente).<br>Disponer de vías de circulación independientes para personal y maquinaria.<br>Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación. |
| ***Actitudes laborales viciosas*** |
| No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, pilas de materiales...) como plataformas de trabajo o para la confección de andamios.<br>No alterar ni retirar las protecciones colectivas. Si se hiciera debería utilizarse las medidas de protección individual.<br>No utilizar la maquinaria de elevación para el transporte de personas.<br>Queda totalmente prohibido arrojar materiales, escombros o herramientas desde altura, por los huecos de fachada o de los forjados. |
| ***Almacenamiento / acopios*** |
| Mantener la obra en buen estado de orden y limpieza, evitando dejar acumulados materiales, escombros, herramientas y restos de comida en las zonas de paso y cerca de las aberturas.<br>Los acopios de materiales se realizarán en zonas habilitadas a tal efecto. |

Tanto las herramientas como materiales y equipos deberán permanecer en todo momento en situación de estabilidad (de manera que no entrañen riesgo alguno para el resto de trabajadores) y en lugares donde no interfieran el desarrollo de ningún trabajo.

***Andamios***

Las plataformas de los andamios tendrán 60 cm. como mínimo y, para alturas a partir de 2 m, estarán dotadas de barandillas perimetrales (cuya altura mínima varía en función del tipo de andamio), listón intermedio y rodapié

Nunca se montarán andamios de borriquetas sobre borriquetas.

Utilizar siempre EPI, herramientas, medios auxiliares y repuestos con correspondiente marcado CE

No deberán levantarse manualmente cargas de peso superior a los 25 Kg.

Utilizar arnés anticaídas siempre que exista riesgo de caída de altura y no haya sido evitada mediante el uso de la protección colectiva.

***Climatología / ambiente***

Con temperatura ambiente extrema:

a) Frío.- Establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes o isotónicos, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa humedecida, disminuir el tiempo de permanencia en estos ambientes.

b) Calor.- Hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes, establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal

Regar de forma constante y habitual en ambientes pulvígenos.

***Electricidad***

Emplear enchufes, bases,… para alimentación eléctrica homologadas y en buen estado.

Cuadro eléctrico protegido por interruptor diferencial, y toma de tierra en toda la instalación

Cuando se detecte un fallo en las instalaciones o en la maquinaria eléctrica, se desconectarán las mismas y se colocará un cartel con el texto “NO CONECTAR, PERSONAL DE MANTENIMIENTO TRABAJANDO” en el cuadro de maniobra correspondiente.

Disponer las mangueras eléctricas de forma aérea.

No tirar del cable para desconectar los equipos eléctricos.

La reparación de maquinaria y de las instalaciones eléctricas se realizará siempre que sea posible sin tensión.

***EPI /individuales***

Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual (EPI) indicados para la realización de cada tarea y, en particular:

- Utilizar siempre equipos de protección con correspondiente marcado CE
- Uso del casco en todo momento, en todo el recinto de la obra, salvo en las oficinas y locales de higiene y bienestar.
- Uso de calzado antideslizante de seguridad en todo momento y en todo el recinto de la obra.
- Uso de guantes de seguridad (loneta, goma, PVC, de cuero…) en dependencia directa con el tipo de trabajo que se ejecute.

- Uso de protección ocular en todos aquellos trabajos en que se produzca proyección de partículas (manejo de radial, sierras circulares, martillos rompedores, macetas y piquetas, rozadoras, procesos de soldadura, pintura...).
- Uso de protectores auditivos
- Uso de arnés de seguridad, anclado a un punto fuerte, para todo trabajo con posibilidad de caída de altura superior a 2 m. sin la adecuada protección colectiva.
- Utilizar el chaleco reflectante para ser visibles con más facilidad.
- Utilizar cinturón portaherramientas, para el transporte de las mismas.
- Uso de mascarilla de protección respiratoria en ambientes con polvo u otras partículas en suspensión

Llevar las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados y nunca en los bolsillos de la ropa de trabajo.

***Equipos y herramientas***

Almacenar o acopiar correctamente, en posición estable y en lugares previamente señalados los materiales, equipos y herramientas.

Utilizar herramientas y equipos de trabajo cuyo diseño ergonómico reduzca las vibraciones.

Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas.

No utilizar máquinas o herramientas sin la debida autorización expresa, y observando las instrucciones del fabricante

El mantenimiento de equipos e instalaciones lo realizará personal especializado.

Mantenimiento periódico de la maquinaria y de las instalaciones por personal cualificado

Los equipos y elementos auxiliares empleados en la manipulación /elevación de cargas se revisarán periódicamente.

***Estructura***

Los elementos estructurales de los lugares de trabajo, las plataformas de trabajo, las escaleras y escalas tendrán la resistencia y solidez necesarias para soportar las cargas y los esfuerzos a que sean sometidos

***Formación***

Formar e instruir a los trabajadores sobre el uso correcto de los equipos de trabajo que vayan a utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento) y riesgos que entrañan.

Exigir formación específica para la utilización de los equipos.

La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal… que reduzca posibles tensiones y sobrecargas ocasionadas por el trabajo.

Los trabajadores recibirán formación e instrucciones sobre el uso correcto de las herramientas que vayan a utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento) así como de sus riesgos propios.

***Iluminación***

Dotar de iluminación mínima necesaria las zonas de trabajo:

- Vías de circulación habituales: 50 lux.
- Vías de circulación ocasionales: 25 lux.
- Iluminación de emergencia: 1 lux, en ausencia total de iluminación

Emplear madera nueva en la construcción de protecciones colectivas, carente de nudos saltadizos y de fendas que alteren su capacidad resistente.

***Protocolos***

Verificar que el puesto de trabajo está dotado de las protecciones colectivas necesarias. En caso de no estarlo, se dará aviso al encargado de la obra.

Verificar que no haya nadie trabajando ni por encima ni por debajo en la misma vertical al realizar trabajos en altura.

Barandilla reglamentaria de al menos 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, para proteger las zanjas o los pozos

Se achicará el agua presente en las excavaciones

Poner en conocimiento del encargado cualquier antecedente de vértigo o miedo a la altura.

Poner en conocimiento del encargado y/o Responsable S. y S. cualquier accidente o riesgo (personal o colectivo) detectado.

El gruista debe dominar visualmente todo el campo de influencia de la carga y, si ello no es posible, dispondrá de un ayudante que dirija las maniobras en sus zonas muertas de visión.

Siempre, en caso de mala visibilidad, pedir ayuda a un señalista

No permitir la presencia de trabajadores debajo de cargas suspendidas, ni mover las mismas por encima de lugares en los que haya operarios trabajando

Seguir las instrucciones del fabricante.

No anular nunca los resguardos y dispositivos de seguridad de las máquinas o equipos.

Rotar de vez en cuando el personal expuesto a vibraciones, ruido o condiciones extremas, para reducir los tiempos de exposición.

A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizarles los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular, mantenerlos informa dos y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición

Siempre que sea posible, se utilizarán medios mecánicos para la elevación y el transporte de cargas

No utilizar las herramientas para fines distintos a los previstos, ni sobrepasar las prestaciones para las que están diseñadas

***Señalización***

La maquinaria debe disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio y de sistema acústico de marcha atrás.

La carga nominal de los elementos de izado deberá estar indicada de forma visible en los mismos.

Proteger perímetro de la planta mediante red suspendida por horcas o mediante barandillas de al menos de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Deberán ser protegidos mediante barandilla de al menos 90 cm. de altura mínima, rodapié de un mínimo de 15 cm.. y barra o listón intermedio:

- Las aberturas en paredes o tabiques, y las plataformas, muelles o estructuras similares, si la caída de altura puede ser igual o mayor de 2 m.
- Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 cm.

***Sustancias peligrosas***

Marcar e identificar las sustancias peligrosas que se encuentren en el lugar de trabajo.

Todas las sustancias peligrosas que se encuentren en el lugar de trabajo llevarán una etiqueta en la que figure: nombre de la sustancia, nombre del distribuidor, símbolos e indicaciones de peligro, frases R y S

| |
|---|
| Los productos químicos se conservarán en sus envases, bien cerrados y almacenados de modo que se evite su caída al suelo<br>Los productos químicos se conservarán en sus envases, bien cerrados y almacenados de modo que se evite su caída al suelo |

## 5.4 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS MEDIOS AUXILIARES

### *5.4.1 RADIAL*

Máquina portátil muy versátil, empleada normalmente para realizar cortes en materiales, accionada generalmente por energía eléctrica o aire comprimido.

Según el disco que se monte, posibilita realizar trabajos de tronzado o corte, rebarbado, desbaste, pulido, lijado, rasurado,… y trabajar además sobre gran diversidad de materiales como metales, hormigón, piedra, fibrocemento, madera...

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Cortes<br>Abrasiones<br>Contacto eléctrico | Proyección de partículas<br>Inhalación de polvo<br>Vibraciones<br>Otros riesgos |

#### *a) Medidas generales y protecciones colectivas*

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Utilizar radial que disponga de doble aislamiento.
- Utilizar el disco de corte adecuado al material a cortar.
- Cambiar el disco cuando esté gastado.
- Mantener el cable de la máquina en buen estado.
- No abandonar la máquina hasta que el disco se halla parado completamente.
- Considerar que los metales cortados en su mayoría pueden presentar aristas cortantes, rebabas,... con el consiguiente riesgo de corte.
- La máquina ha estar provista de “dispositivo de hombre muerto”.
- Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial.
- Utilizar radiales con el marcado CE.
- Cuando se trabaje en presencia de agua, utilizar tomas de corriente estancas.
- Ponerse de espaldas al viento.
- Tener en cuenta que los materiales recién cortados pueden estar a altas temperaturas, con el consiguiente riesgo por contacto térmico, de incendio o explosión.
- No molestar ni distraer a los compañeros que estén cortando.
- Sujetar las piezas con mecanismos adecuados.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la radial.
- Exigir formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
-

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso de mascarilla contra el polvo.
- No quitar el protector del disco.
- No lijar con la cara anterior del disco.
- Cortar con el disco colocado en perpendicular la pieza.
- Desconectar la máquina de la corriente en las operaciones de ajuste o cambio del disco.
- Antes de aplicar el disco gíralo en vacío.

### *5.4.2 ROZADORA ELÉCTRICA*

Máquina portátil accionada generalmente por energía eléctrica, empleada normalmente para realizar rozas en muros y tabiques. Adecuada para ejecución de rozas para empotrar conducciones eléctricas, de agua, calefacción, gas...

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Contacto eléctrico.<br>Golpes, cortes y atrapamientos por órganos móviles.<br>Proyección de partículas. Vibraciones. | Vibraciones.<br>Ambiente pulvígeno.<br>Ruido.<br>Otros riesgos. |

### *a) Medidas generales y protecciones colectivas.*

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Utilizar maquinaria que disponga de doble aislamiento.
- Mantener el cable de la máquina en buen estado.
- No abandonar la máquina hasta que el disco se haya parado completamente.
- La máquina ha de estar provista de “dispositivo de hombre muerto”.
- Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial.
- A ser posible la máquina debe disponer de un sistema de extracción localizada.
- En altura trabajar subido en plataformas de trabajo, estables, de anchura mínima de 60 cm y con la protección reglamentaria.
- Mojar la zona a cortar previamente para disminuir la formación de polvo.
- Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo y las zonas de paso.
- No molestar ni distraer a los compañeros que estén “rozando”.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la rozadora.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- La conexión a la toma de corriente se realizará mediante clavija estanca. Nunca será con hilo desnudo.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con el cuadro general, mediante manguera antihumedad.
- Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado.
- En trabajos de reforma, asegurarse de que las conducciones (agua, electricidad, gas, …) estén fuera de servicio.

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar mascarillas antipolvo.
- No poner en ningún caso fuera de servicio la carcasa protectora de disco.
- Desconectar la máquina de la corriente en las operaciones de ajuste o cambio de discos.
- Antes de conectar la máquina a la toma de corriente, comprobar estado de la carcasa y del disco, que será sustituido de inmediato si presenta fisuras, roturas o la falta de algún diente.
- En ningún caso dejar la máquina apoyada en el suelo conectada a la red eléctrica.

### *5.4.3 SIERRA DE DISCO*

Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija y accionado por un motor eléctrico.

Se utiliza en la formación de los encofrados en la fase de estructura, tableros, rollizos, cuñas, listones…

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Cortes y/o amputación.<br>Golpes por retrocesos de la madera. | Contacto con energía eléctrica.<br>Inhalación de partículas.<br>Otros riesgos. |

### *a) Medidas generales y protecciones colectivas.*

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Mantener el cable de la máquina en buen estado.
- Cambiar el disco cuando esté gastado.
- La máquina debe tener botón de paro y corte de energía en caso de emergencia.
- Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial.
- La conexión a la toma de corriente se realizará mediante clavija estanca. Nunca será con hilo desnudo.
- Deben de llevar sistema de “frenado de disco”, mediante el cual se reduce drásticamente el movimiento de inercia del mismo.
- La distancia entre el cuchillo divisor y el disco ha de ser inferior a 1 cm.
- Cuando se trabaje en presencia de agua, utilizar tomas de corriente estanco.
- Limpiar la madera de clavos, cemento y otras partículas que pudiera contener.
- Situar la mesa sobre una base firme y nivelada, ubicada fuera de la zona de barrido de cargas suspendidas y de zonas de paso.
- Ponerse de espaldas al viento.
- Pedir ayuda a un compañero cuando tengamos que cortar piezas largas y/o pesadas.
- Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado.
- No molestar ni distraer a los compañeros que estén cortando.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la sierra de disco.

***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso de protectores auditivos para exposiciones un poco prolongadas.
- Utilizar gafas anti-impacto.
- Utilizar un empujador para el corte de piezas pequeñas.
- Sujetar la pieza con fuerza y de forma adecuada.
- No quitar ni manipular el protector de la máquina.
- Cuando se limpie la máquina desconectarla de la red eléctrica.
- Antes de comenzar a cortar, quitar anillos, cadenas,... de las manos.

*5.4.4 HORMIGONERA*

Equipo de trabajo consistente en un depósito rotatorio donde se mezclan los ingredientes del hormigón: áridos de diferente granulometría, cemento y agua. Se utiliza para ejecución de hormigón en masa, morteros de diversas características…

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Incendio y/o explosión.<br>Atrapamientos con elementos móviles de la máquina. | Contactos eléctricos.<br>Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas (cemento).<br>Otros riesgos. |

***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- La máquina debe disponer de botón de paro en caso de emergencia.
- La hormigonera tiene que disponer de freno de basculación del bombo.
- Las partes móviles de la hormigonera como piñones, correas deben estar protegidas.
- Vigilar el estado del cuadro eléctrico de la obra y la existencia de interruptor diferencial.
- Utilizar hormigoneras con el marcado CE.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad y clavija estanca, nunca con hilo desnudo.
- Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.
- Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- Situar la hormigonera sobre una base firme y nivelada, ubicada fuera de las zonas de paso.
- Evitar la presencia de cables eléctricos por el suelo, colocarlos por el aire.
- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Utilizar protectores auditivos para un uso prolongado de la hormigonera.
- Uso de guantes contra agresiones químicas.
- Dejar distancia de seguridad en el paleado.
- No introducir la pala dentro de la hormigonera.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado previa desconexión de la red eléctrica.

- Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Realizar mantenimientos periódicos.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen la hormigonera.

***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar protectores auditivos para un uso prolongado de la hormigonera.
- Uso de guantes contra agresiones químicas.
- Dejar distancia de seguridad en el paleado.
- No introducir la pala dentro de la hormigonera.

### *5.4.5 EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA*

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura caracterizado porque salta el arco eléctrico entre la pieza a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y el electrodo que se Encuentra conectado al otro polo.

Se emplea para ejecución de estructuras metálicas, trabajos de cerrajería, estructuras ligeras…

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Golpes contra objetos inmóviles.<br>Proyección de partículas.<br>Contactos térmicos, eléctricos,…. | Exposición a radiaciones.<br>Explosiones e incendios.<br>Exposición a humos y gases tóxicos.<br>Otros riesgos. |

***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Tanto el grupo de soldadura como la pieza a soldar deben estar con toma de tierra.
- Las pinzas portaelectrodos serán completamente aislantes.
- Disponer el limitador de tensión de vacío de 24 V como máximo en el circuito de soldadura.
- Realizar la conexión o suministro eléctrico con manguera antihumedad.
- En los trabajos en zona húmeda o mojada, trabajar con tensiones de seguridad.
- Prever la presencia de extintores en zonas con especial riesgo de incendio.
- Prohibido trabajar en condiciones climatológicas adversas de viento fuerte y lluvia.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Desconectar el equipo de soldadura en pausas de una cierta duración.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se harán previa desconexión de la red eléctrica.
- Sustituir inmediatamente las herramientas en mal estado.
- Realizar mantenimientos periódicos de esto equipos.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen este equipo.

***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar una pantalla facial con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
- Uso de arnés anticaída en caso de ausencia de protección colectiva.
- Utilizar guantes aislantes del calor.
- Utilizar protección auditiva en trabajos previos de preparación de superficies a soldar.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que la careta o pantalla no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal sea adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Utilizar gafas antiproyecciones o pantalla transparente en el picado o cepillado de escorias de la soldadura.

### *5.4.6 VIBRADOR DE HORMIGÓN*

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Proyección de fragmentos o partículas.<br>Exposición a vibraciones | Contactos con energía eléctrica.<br>Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.<br>Otros riesgos. |

***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable. Siempre que sea posible, se realizará desde plataformas de trabajo con todas las medidas de seguridad.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Realizar los correspondientes mantenimientos y limpiezas previa desconexión de la red eléctrica.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de los vibradores.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen el vibrador.

***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar botas de altas de goma de seguridad.
- Uso de guantes contra agresiones mecánicas y/o vibraciones.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar el vibrador trabajando en vacío.
- No tocar la aguja del vibrador durante las operaciones de vibrado del hormigón.
- Comprobar que la aguja no se enganche en las armaduras.

### *5.4.7 RETROEXCAVADORA*

Equipo de trabajo que se utiliza en operaciones de movimiento de tierras; por un lado, en operaciones de carga y por el otro para demoler determinados elementos. Apta para ejecución de todo tipo de excavaciones, tanto en terrenos blandos como en roca; demolición de estructuras de hormigón; cizallado de estructuras metálicas; trabajos de desbroce…

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Vuelco de la máquina, choque, atropello,….<br>Atrapamientos por elementos móviles de la máquina.<br>Proyección de fluido hidráulico. | Quemaduras en operaciones de mantenimiento.<br>Incendio y explosión.<br>Contacto con energía eléctrica.<br>Otros riesgos |

#### ***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- No sobrecargar la máquina.
- La máquina ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- En trabajos de demolición, no derribar elementos que se encuentren sobre la cabina y que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- La máquina debe disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio.
- No realizar trabajos al pie de taludes inestables.
- No permanecer en el radio de acción de la máquina.
- No acopiar tierras ni materiales a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Regar de forma constante y habitual en presencia de ambiente pulvígeno.
- Inspeccionar el lugar de trabajo antes de comenzar a trabajar, comprobando la estabilidad del terreno, si existen servicios públicos enterrados, si hay líneas eléctricas aéreas...
- Delimitar y asegurar el perímetro de alcance de la máquina balizando la zona, utilizando un señalista,...
- Inspeccionar los principales elementos de seguridad de la excavadora, al iniciar la jornada.
- Para desplazar la excavadora, apoyar la cuchara sobre la máquina o realizar la operación con el brazo y la cuchara recogida.
- Nunca abandonar la excavadora con el motor en marcha o sin haber depositado la cuchara en el suelo.
- Prohibido el transporte de personas, ni en la cabina ni en la cuchara ni en ningún otro lugar de la máquina, excepto en aquellas con estancias diseñadas para tal fin.

#### ***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar el cinturón de seguridad de la máquina.
- No utilizar el sistema hidráulico para mantener la oruga, las ruedas o el cazo elevados.
- No repostar o manipular la batería con el motor en marcha y/o fumando.
- No dejar herramientas sueltas en la cabina.
- Utilizar los peldaños y asideros de que dispone la maquina para subir y bajar de ella.

- No abandonar la cabina cuando se produzca un arco eléctrico o un contacto con cables eléctricos hasta que se interrumpa dicho contacto.

### *5.4.8 DÚMPER*

Equipo de trabajo destinado al transporte de materiales ligeros dotados de una caja, tolva o volquete basculante para su carga.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.<br>Atrapamientos por vuelco de máquinas.<br>Contactos con energía eléctrica. | Atropellos, golpes y choques contra vehículos.<br>Exposición a polvo.<br>Ruidos, vibraciones,….<br>Otros riesgos. |

#### ***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Disponer de cabina antivuelco (ROPS) y cabina antiimpacto (FOPS).
- No transportar piezas que sobresalgan de la tolva.
- No utilizar el dúmper para el transporte de personas.
- No sobrecargar la capacidad de carga del dúmper.
- Se debe disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- No usar el volquete como andamio o plataforma de trabajo.
- Nivelar el área de trabajo.
- Circular con precaución y respetando la señalización correspondiente.
- Instalar topes al borde de taludes, zanjas…
- Disponer de extintor de incendios en el vehículo.
- No fumar durante el repostaje de la máquina, ni al realizar su mantenimiento.
- Rotar los puestos del personal para reducir las horas de exposición.
- Verificar que la persona que la conduce está autorizada y tenga la formación e información específica adecuada.
- Es obligado estar en posesión del carné B de conducir si la máquina circula por una vía pública.
- Prestar atención al mantenimiento de los sistemas de amortiguación de la máquina.

#### ***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Repostar siempre con el motor parado y el freno de mano puesto.
- Utilizar el cinturón de seguridad.
- Subir y bajar del dúmper únicamente por el acceso previsto por el fabricante, y cuando éste esté parado por completo.
- No utilizar el teléfono móvil cuando se conduzca la máquina.

### *5.4.9 GRÚA PLUMA*

Máquina de elevación acoplada a un camión, de funcionamiento discontinuo, destinada a elevar y distribuir las cargas por medio de un gancho suspendido de un cable o de cualquier otro accesorio de aprehensión.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de objetos.<br>Golpes contra objetos inmóviles.<br>Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina. | Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.<br>Ruido y vibraciones.<br>Otros riesgos. |

#### ***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Las poleas, engranajes y el tambor de enrollamiento estarán protegidos por un bastidor metálico de protección que permita la visión del correcto enrollamiento del cable.
- Se instalarán puntos fuertes de seguridad en la que anclar el fiador del arnés anticaídas de los operarios encargados de recibir la carga en altura.
- La máquina ha de llevar avisador luminoso de tipo rotatorio.
- La grúa ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Mantener al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- En ningún caso, se deben elevar cargas superiores a la máxima admitida por el fabricante de la grúa.
- Para trabajar con el camión grúa, éste debe estar bien apoyado y asentado sobre el terreno, extendiendo los gatos adecuadamente.
- Evitar utilizar la grúa en proximidad de líneas eléctricas aéreas o dejando las adecuadas distancias de seguridad en función de la tensión de la línea.
- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros y de baja resistencia mecánica.
- Evitar sobrevolar con la carga al personal de la obra y las zonas de paso. No se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas suspendidas.
- El operador de la grúa tendrá siempre a la vista la carga suspendida. Si no fuera posible, las maniobras serán auxiliadas por un señalista.
- En ningún caso se empleará la grúa como medio de transporte de personas.
- Los desplazamientos dentro de la obra se realizarán con el brazo plegado e inmovilizado.
- No se debe abandonar la máquina con una carga suspendida o con el brazo extendido.
- Realizar inspecciones regulares del estado de seguridad de los cables de izado de la grúa.

#### ***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- No utilizar el teléfono móvil a menos que se disponga de manos libres.
- Mantener limpios los retrovisores, parabrisas y espejos, asegurando la máxima visibilidad.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante, utilizando los peldaños y asideros provistos para tal fin y siempre de cara a la máquina.

- Al de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- La carga se elevará verticalmente y de forma lenta, en ningún caso mediante tracciones sesgadas u oblicuas. En caso necesario, se utilizarán cuerdas de guía.
- Cuando se manipulen cargas, utilizar guantes contra riesgos mecánicos.

### *5.4.10 HERRAMIENTAS MANUALES*

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de objetos por manipulación.<br>Caída de objetos desprendidos. | Pisadas sobre objetos.<br>Proyección de partículas.<br>Otros riesgos. |

**a) *Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Las herramientas manuales estarán construidas con material resistente y estarán libres de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Seleccionar la herramienta adecuada al tipo de trabajo que se tenga que realizar.
- En trabajos en los que exista riesgo de contacto eléctrico utilizar herramientas dieléctricas.
- No almacenar o abandonar las herramientas en pasillos, escaleras, ni en lugares elevados.
- Comprobar que la superficie de trabajo esté ordenada y no resbaladiza.
- No transportar herramientas en los bolsillos o en las manos. Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.
- Efectuar rotaciones de los puestos de trabajo siempre que sea posible.
- Antes de utilizar una herramienta, comprobar que esté en buen estado.

***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- No molestar ni distraer a los compañeros que estén trabajando con una herramienta.
- Vigilar que el mango aislante de las herramientas esté en buen estado.
- No lanzarse las herramientas entre compañeros.
- Sujetar la pieza con la que se está trabajando con fuerza y de forma adecuada.
- Mantener los codos cerca del cuerpo y las muñecas rectas.

### *5.4.11 MARTILLO ROMPEDOR*

Equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático. Los más comunes son:

Martillo picador: utilizado para cincelar y arrancar hormigón, cimentaciones y firmes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas;

Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Golpes por objetos o herramientas.<br>Proyección de partículas. | Exposición a polvo.<br>Ruidos y vibraciones.<br>Otros riesgos. |

### *a) Medidas generales y protecciones colectivas.*

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir, antes de empezar a trabajar.
- Previo al inicio de los trabajos, se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de futuros desprendimientos por la vibración transmitida.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Puesta a tierra del cuadro eléctrico o grupo electrógeno del que se alimente el martillo y uso de doble aislamiento.
- Instalar plataformas auxiliares adecuadas, con barandilla de protección perimetral para trabajos a más de dos metros de altura.
- Dejar fuera de servicio todas aquellas instalaciones que puedan verse afectadas al trabajar con estas máquinas.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Realizar estos trabajos en horario que provoque las menores molestias a terceras personas.
- Mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Asegurar la correcta iluminación de la zona de trabajo.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos del martillo
- Almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.
- Hacer las operaciones de limpieza y mantenimiento previa desconexión de la red eléctrica o batería.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen este equipo de trabajo.

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.
- No trabajar sobre muros, pilares o salientes.
- Utilizar guantes, muñequeras o faja lumbar antivibratoria.
- No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.

### *5.4.12 EQUIPO DE OXICORTE / SOLDADURA OXIACETILÉNICA*

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (normalmente acetileno y oxígeno) en estado comprimido. Se utiliza para ejecución de estructuras metálicas pesadas y desmontaje (corte de perfiles por oxicorte) de las mismas

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Proyección de partículas.<br>Contactos térmicos.<br>Exposición a radiaciones. | Explosiones e Incendios.<br>Exposición a agentes químicos.<br>Otros riesgos. |

#### ***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Queda prohibida la utilización de botellas de gases en posición inclinada.
- Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.
- Limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga al realizar trabajos de corte in situ.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas, mangueras o cualquier otra parte susceptible de ser dañada.
- Las mangueras de gas han de estar provistas de válvulas antirretroceso.
- Las uniones de las mangueras deben ser estancas.
- No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- No efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- Señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «PELIGRO DE EXPLOSIÓN» y «PROHIBIDO FUMAR».
- Asegurar una buena ventilación del puesto de trabajo (si es necesario emplear sistemas de extracción adecuados).
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Verificar que en el entorno de la zona de soldadura no se encuentran otras personas. De lo contrario, se procederá a la utilización de protecciones colectivas, con mamparas o protecciones individuales.
- No soldar ni cortar en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.

- Mantener en buen estado las mangueras, evitando su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- No mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Sustituir las mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.
- Prever la presencia de extintores, cuando se utilice este equipo en zonas con especial riesgo de incendio.
- Queda prohibido trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Utilizar gafas antiimpacto.
- Uso de pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
- Uso de guantes contra agresiones de origen térmico.
- Utilizar manguitos, delantales, polainas y mangas.
- Uso del calzado de seguridad.
- Utilizar arnés si el riesgo de caída no se hubiera eliminado con protecciones colectivas.
- Utilizar ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).
- Limpiar con regularidad la boquilla del soplete.
- Evitar darles golpes a las botellas y cogerlas por los grifos.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- Regular correctamente la presión de salida de gas (consultar la escala de presiones).
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- Utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.

### *5.4.13 CAMIÓN DE OBRA*

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de material.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de personas a distinto nivel.<br>Golpes contra objetos inmóviles.<br>Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.<br>Atrapamientos.<br>Contactos térmicos.<br>Contactos con energía eléctrica. | Explosión e incendio.<br>Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.<br>Exposición a polvo.<br>Exposición a vibraciones.<br>Otros riesgos. |

#### ***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Debe disponer de señal acústica de marcha atrás y avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Comprobar que todos los dispositivos del camión de obra responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, dirección...
- Queda prohibido el transporte de personas en cualquier lugar no dispuesto al efecto.
- Cuando el material transportado sea volátil, hay que cubrir las cargas con un toldo, sujetado de forma sólida y segura.
- No superar las pendientes fijadas por el fabricante.
- Los rótulos de información de los riesgos deben de conservarse en buen estado y situados en lugares visibles.
- Situar la carga uniformemente repartida por toda la caja del camión.
- Tener en cuenta la altura máxima del camión para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Vigilar la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
- Estacionar el vehículo en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m. de los bordes de coronación).
- Respetar la distancia mínima de seguridad en presencia de cables eléctricos.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Respetar la señalización interna de la obra.
- Realizar la carga y descarga del camión en lugares habilitados. Permanecer en la cabina durante estas operaciones.
- Circulando únicamente por la obra: verificar que la persona que conduce está autorizada, tiene la formación e información específica y conoce su manual de instrucciones.
- Verificar que se mantiene al día la ITV.

- Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Disponer de extintor.
- Detener la máquina en un lugar seguro y esperar cuando por circunstancias meteorológicas la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Antes de levantar la caja basculadora, hay que asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- El conductor de la máquina ha de estar en posesión del carné C para camiones rígidos y E en articulados, cuando circule por la vía pública.

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad fuera de la máquina.
- Utilizar guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento, de manejo de cargas...).
- Uso del calzado de seguridad.
- Uso del chaleco reflectante.
- Utilizar fajas y/o cinturones antivibraciones.
- Limpiar el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los pedales de accionamiento y dirección.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Utilizar siempre un sistema de retención durante la conducción (cinturón de seguridad o similar).
- Bajar inmediatamente el volquete una vez realizada la descarga del material.
- No bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Al estacionar la máquina, hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor.
- de la batería y cerrar la cabina y el compartimiento del motor.
- Usar el teléfono móvil durante la conducción sólo cuando se dispone de un sistema de manos libres.
- Subir y bajar del camión de obra únicamente por la escalera prevista por el fabricante. Utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- No subir ni bajar con el camión de obra en movimiento.
- Ajustar el asiento, mandos y espejos en la posición adecuada.

### *5.4.14 PISÓN COMPACTADOR*

Equipo de trabajo que se utiliza para la compactación de terrenos, a través de la energía suministrada por una carga explosiva o por aire comprimido: compactación de pequeñas superficies dado su pequeño tamaño. Muy empleado en trabajos de saneamiento y conducción para la compactación de rellenos en zanjas.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de objetos por manipulación.<br>Golpes por objetos o herramientas.<br>Proyección de fragmentos o partículas.<br>Sobreesfuerzos.<br>Contactos eléctricos (en equipos eléctricos). | Exposición a sustancias nocivas y tóxicas.<br>Exposición al ruido y a las vibraciones.<br>Otros riesgos. |

***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y protecciones.
- Utilizar pisones con el marcado CE.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Aislar debidamente de las personas o vehículos, cuando se realice esta actividad en la vía pública.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Efectuar las operaciones de limpieza y mantenimiento previa desconexión de la red eléctrica.
- Sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a personas ajenas a los trabajos.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.
- Rotar en la medida de lo posible los trabajadores que utilicen el pisón.
- Tener formación especifica del uso y manejo de este equipo.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Uso de protectores auditivos: tapones o auriculares.

- Utilizar gafas antiproyecciones.
- Uso de guantes contra agresiones mecánicas y/o vibraciones.
- Utilizar el calzado de seguridad.
- Uso de sistemas antivibración: fajas, muñequeras...
- Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

### *5.4.15 TALADRO PORTÁTIL*

Herramienta eléctrica destinada a perforar diferentes materiales: ejecución de taladros en madera, metales, hormigón, materiales sintéticos…

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de objetos por manipulación.<br>Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.<br>Golpes por objetos o herramientas.<br>Proyección de partículas.<br>Sobreesfuerzos. | Contactos con energía eléctrica.<br>Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.<br>Exposición al ruidos.<br>Vibraciones.<br>Otros riesgos. |

#### ***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Utilizar taladros con el marcado CE.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- Debe disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. Disponerlos de forma aérea siempre que sea posible.
- Asegurarse en lo posible, de que no existan instalaciones ocultas en las zonas a taladrar.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Efectuar las operaciones de limpieza y mantenimiento previa desconexión del aparato de la red eléctrica o de la batería.
- Escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.
- Estar formado en el uso y manejo de este equipo.

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso de casco de seguridad.
- Utilizar protectores auditivos en caso de excesiva exposición.
- Utilizar gafas antiproyecciones.
- Cuando proceda, uso de mascarillas antipolvo.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Uso de calzado de seguridad.
- Evitar entrar en contacto con las partes giratorias de la máquina.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, apoyando firmemente ambos pies en el suelo.
- No tirar del cable para desenchufar.
- Hacer el cambio de las brocas con el equipo parado y desenchufado.

## *5.4.16 ESCALERA MANUAL*

Equipo de trabajo, generalmente portátil, que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para que una persona suba o baje de un nivel a otro. Es de poco peso y se puede transportar con las manos.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de personas a distinto nivel.<br>Caída de objetos<br>Sobreesfuerzos. | Golpes contra objetos inmóviles.<br>Atrapamientos.<br>Otros riesgos. |

### *a) Medidas generales y protecciones colectivas.*

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Emplear únicamente escaleras con marcado CE.
- Sujetar la parte superior de la escalera a la estructura.
- No utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Está prohibido el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo sólidos y estables.
- Deben disponer de elementos antideslizamiento en la base.
- Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos.
- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un tensor de seguridad.

- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.
- Inspeccionar el lugar de apoyo de la escalera para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Prohibir el paso de personas bajo la escalera.
- Utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada.
- Revisar periódicamente las escaleras de mano.
- No utilizar escaleras de mano de más de 5 m. de longitud, cuya resistencia no esté garantizada.
- Pintar las escaleras de acero para evitar su oxidación.
- No empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.
- Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite...
- Almacenar a cubierto las escaleras de madera para asegurar su conservación.
- No pintar las escaleras de madera, para que se puedan apreciar así los defectos.
- Prohibir la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada.

***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Utilizar calzado de seguridad.
- Dotar al trabajador de arnés anticaída, cuando la altura de trabajo supera los 3,5 m. de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para su estabilidad.
- Colocarlas en un ángulo aproximado de 75º respecto a la horizontal.
- Verificar que el tensor esté completamente estirado en las escaleras de tijera.
- Nunca dejar las herramientas o materiales que se están utilizando sobre los peldaños.
- El ascenso y el descenso ha de realizarse siempre de cara a la escalera.
- No pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- Las escaleras de tijera no se pueden utilizar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar.
- Mantener el cuerpo dentro de la anchura de la misma.
- Fijar de manera segura las escaleras suspendidas para evitar movimientos de balanceo.

### *5.4.17 PLATAFORMA ELEVADORA*

Se trata de una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo para realizar trabajos temporales en altura.

Es una máquina muy versátil y posibilita realizar trabajos de distinta naturaleza como montajes, reparaciones, mantenimiento, poda de árboles, rehabilitación de fachadas, trabajos en zonas de difícil acceso, etc.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caídas de personas a distinto nivel.<br>Vuelco.<br>Caída de materiales.<br>Golpe, choque o atrapamiento. | Contacto con energía eléctrica.<br>Otros riesgos.<br>Incendio o explosión. |

### *a) Medidas generales y protecciones colectivas.*

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Inspeccionar la plataforma antes de utilizarla para detectar posibles fallos.
- No sobrepasar la carga máxima ni el número máximo de personas autorizado por el fabricante.
- No alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares (escaleras, andamios, etc.).
- Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan despenderse mientras se trabaja.
- No accionar la plataforma sin la barra de protección colocada o la puerta de seguridad abierta.
- No sujetar la plataforma a estructuras fijas. En caso de quedar enganchados accidentalmente a una estructura, no forzar los movimientos para liberarla y esperar auxilio desde tierra.
- Además del operador de la plataforma, ha de haber otro operario a pie de máquina con el fin de:
    - Intervenir rápidamente si fuese necesario.
    - Utilizar los mandos en caso de accidente o avería.
    - Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones entorno a la máquina.
    - Guiar al conductor si fuese necesario.
- Verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima de la máquina indicada por el fabricante.
- Revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona: líneas eléctricas, vigas, ramas de árboles, etc.
- Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.
- Iluminar convenientemente las zonas de trabajo.
- No realizar ningún tipo de movimiento cuando la visibilidad sea deficiente o nula.
- Mantener libre el radio de acción de la plataforma, dejar un espacio libre sobre la cabeza del conductor y en los laterales de la misma.
- Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento: paneles, carteles publicitarios, etc.
- No trabajar con plataformas diesel en lugares cerrados o mal ventilados.
- Antes de empezar a trabajar, delimitar la zona de trabajo de la máquina con baliza o señalización.
- En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica:
    - Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
    - Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía responsable de la línea y corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad.
- Utilizar dicha máquina únicamente personas formadas y autorizadas.

- No utilizar la plataforma para finalidades diferentes al desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el puesto de trabajo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Llevar a cabo un mantenimiento adecuado.
- El mantenimiento lo realizará personal autorizado.
- No utilizar plataformas en situaciones de tormenta eléctrica.
- No utilizar la plataforma en situaciones de vientos superiores a lo permitido por el fabricante.

***b) Medidas de protección individual.***

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Utilizar calzado de seguridad.
- Uso del arnés de seguridad en el interior de las
- plataformas articuladas o telescópicas, para evitar salir despendido en movimientos indeseados.
- Queda prohibido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.
- No bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma.
- Verificar la total inmovilización de la máquina, al término de la jornada.
- Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone.
- Sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté elevando o conduciendo la plataforma.
- Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante.
- Accionar los controles lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma. Para ello, hay que hacer pasar el *joystick* siempre por el punto neutro de los diferentes movimientos.
- No subir o bajar de la plataforma cuando ésta se encuentre en movimiento; mantener siempre el cuerpo en su interior.
- No manipular ni desactivar ninguno de los dispositivos de seguridad de la máquina.

### *5.4.18 TRASPALETA MANUAL*

Se trata de una carretilla manual de pequeño recorrido de elevación, muy versátil y fácil de manejar, empleada para la distribución de cargas en las obras.

Por ejemplo, para: transporte mecánico de cargas sobre palés o contenedores de hasta aproximadamente 3.000 kg.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de la carga transportada.<br>Atrapamientos y golpes.<br>Caídas de personas al mismo nivel. | Choques contra objetos inmóviles.<br>Vuelco de la máquina.<br>Otros riesgos |

### *a) Medidas generales y protecciones colectivas.*

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Bajar el hidráulico de forma que la propia carga frene la marcha, si al bajar una pendiente la traspaleta coge velocidad.
- Utilizar siempre los dos brazos de la horquilla para levantar una carga.
- Para conducir la traspaleta:
  - Colocar la palanca de mando en posición de punto muerto y tirar de la empuñadura.
  - El operario debe colocarse a un lado, a la derecha o a la izquierda y tirar de manera que su brazo y la barra de tracción formen una línea recta.
- Mantener las zonas de circulación de la traspaleta en perfecto estado de orden y limpieza.
- No abandonar la traspaleta en lugares donde entorpezca la circulación.
- Exigir formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Inspeccionar diariamente los principales elementos de seguridad de la traspaleta: el sistema de rodadura, el sistema hidráulico,…

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Utilizar un casco de seguridad.
- Uso de calzado de seguridad.
- Uso de guantes contra riesgos mecánicos.
- Supervisar en todo momento la estabilidad de la carga.
- Para manejar una carga: introducir la horquilla hasta el fondo, por la parte más estrecha del palé, y asegurarse siempre de que la carga está equilibrada.
- No transportar en ella a personas.
- Colocarse siempre detrás de la carga cuando se desciende una pendiente ligera.

## *5.4.19 ANDAMIO DE BORRIQUETAS*

El andamio de borriquetas es un medio auxiliar de altura limitada muy utilizado en construcción. Está formado por una plataforma horizontal que cuenta, como mínimo con, una anchura de 60 cm. colocada sobre unos caballetes también llamados “borriquetas”. Muy empleado en la ejecución de múltiples trabajos, básicamente interiores, de albañilería y acabados.

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de personas a distinto nivel.<br>Caída de personas al mismo nivel.<br>Caída de objetos por desplome. | Golpes por objetos o herramientas.<br>Sobreesfuerzos.<br>Otros riesgos |

### *a) Medidas generales y protecciones colectivas.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Fomentar el uso de borriquetas metálicas. En caso de que sean apoyos de madera, tiene que ser madera en buen estado, sin nudos, perfectamente encolada y sin deformaciones o roturas.
- Montar las borriquetas perfectamente niveladas y asentadas sobre el paramento, evitando que puedan desplazarse.
- Anclar las plataformas de trabajo a las borriquetas, de forma que queden perfectamente estables.
- Comprobar que las borriquetas están dotadas de sistema antiabertura.
- No emplear objetos en las plataformas con el fin de ganar altura. Cuando las borriquetas quedan "escasas" usar andamios modulares.
- No combinar borriquetas de diferentes geometrías.
- Los elementos de apoyo han de estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento.
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger las borriquetas.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No instalar las borriquetas sobre materiales cerámicos frágiles, de fácil rotura.
- Proteger debidamente los huecos de ventanas, forjados... cuando se realicen trabajos en sus proximidades.
- Mantener, proyectar y montar los andamios de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas que tienen que soportar.
- Revisar la borriqueta antes de empezar a trabajar, alguna vez a la semana y después de alguna interrupción prolongada de los trabajos.
- Formar a los trabajadores específicamente en el uso y manejo de estos andamios.
- Seguir las instrucciones del fabricante.

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso del casco de seguridad.
- Utilizar guantes contra agresiones mecánicas.
- Uso del calzado de seguridad.
- Uso de arnés de seguridad para trabajos en zonas de borde de forjados, huecos sin la protección adecuada… donde no se hayan tomado medidas las oportunas preventivas colectivas.
- No colocar cargas bruscamente sobre las borriquetas ni realizar movimientos bruscos sobre las mismas.
- Colocar el material estrictamente necesario y repartirlo uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
- Comprobar que la plataforma de trabajo no sobresalga de los puntos de apoyo más de 20 cm., reduciendo la posibilidad de vuelco de la misma.

### *5.4.20 ANDAMIOS TUBULARES*

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional de fácil montaje y desmontaje, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso. Muy empleados en la ejecución de múltiples trabajos, tanto en interiores, como en el exterior. Restauración y rehabilitación de edificios, mantenimiento industrial…

| | | |
|---|---|---|
| **RIESGOS** | Riesgos generales señalados en 4.2.<br>Caída de personas a distinto nivel.<br>Caída de personas al mismo nivel.<br>Caída de objetos.<br>Golpes contra objetos inmóviles. | Sobreesfuerzos.<br>Atrapamientos por o entre objetos.<br>Otros riesgos. |

#### ***a) Medidas generales y protecciones colectivas.***

- Todas las Generales señaladas en 4.3
- Verificar que los componentes del andamio estén libres de oxidaciones graves que puedan mermar su resistencia.
- Los elementos de apoyo han de estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento.
- Está prohibido el montaje de tramos de andamio con elementos no normalizados.
- Asegurarse de la existencia de escaleras internas de mano con trampilla para comunicar plataformas de trabajo de diferentes niveles.
- Montar una visera para recoger objetos desprendidos cuando exista riesgo de ello.
- Montar los andamios a una distancia inferior a 30 cm. del paramento. Si la distancia es mayor, se colocará barandilla también en el interior.
- Arriostrar la estructura tubular con elementos horizontales, verticales y las diagonales que indique el fabricante. Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico, en caso de que exista. Si no existe, se pondrá un anclaje por cada 24 m2 por andamio sin red y cada 12 m2 por andamios con red; además se anclaran todos los pies del segundo y último nivel.
- Calzar, nivelar y anclar correctamente los andamios apoyados en el suelo.
- Las plataformas del andamio han de ser resistentes y antideslizantes. Preferiblemente emplear plataformas metálicas.
- Comprobar que las plataformas de trabajo tengan barandillas resistentes, de una altura mínima de 90 cm., protección intermedia y rodapié.
- Tener en cuenta las prescripciones de las administraciones públicas competentes en el supuesto de que el andamio afecte a la vía publica: requisitos para el paso de peatones, minusvalidez,…
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger el andamio.
- Verificar la ausencia de líneas eléctricas, que pudieran interferir en el normal funcionamiento del andamio.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

- Prever la zona de paso de peatones debidamente protegida, iluminada y señalizada, en caso de que el andamio este situado en la vía publica.
- Proteger la zona de descarga y acopio de los elementos de los andamios.
- Señalizar el andamio con elementos luminosos cuando éste esté ubicado en vías de circulación.
- Mantener, proyectar y montar los andamios de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental.
- Comprobar que las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad.
- Elaborar un plan de montaje, utilización y desmontaje, cuando se requiera, en función de la complejidad del andamio.
- Efectuar cálculos de resistencia y estabilidad en aquellos casos en los que el andamio se monte fuera de las configuraciones tipo generalmente reconocidas y no se disponga de notas de cálculo.
- Los andamios solo pueden ser montados, desmontados, modificados sustancialmente, e inspeccionados bajo la dirección de una persona con formación universitaria o profesional que la habilite para esta actividad, o por trabajadores con una formación adecuada y específica.
- Cuando se trate de andamios que no requieran de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones anteriores podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario de más de dos años y que cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico.
- Inspeccionar los andamios antes de ser puestos en servicio, periódicamente, tras modificarse, tras periodos de no utilización, periodos de intemperie, terremotos o cualquier circunstancia que pueda afectar a su resistencia o estabilidad.
- Analizar el tipo de trabajo que se tiene que llevar a cabo sobre el andamio para planificar la distancia al paramento.
- Dibujar previamente la geometría de la estructura para determinar que medidas de seguridad se han de adoptar.
- Los andamios han de estar construidos por tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno.
- Paralizar los trabajos, en situaciones de viento fuerte o muy fuerte y extremar las precauciones con lluvia y bajo régimen de fuertes vientos.

### *b) Medidas de protección individual.*

- EPI y Generales señaladas en 4.3
- Uso de casco de seguridad.
- Utilizar guantes contra agresiones mecánicas.
- Uso de calzado de seguridad.
- Utilizar el arnés a la hora del montaje y desmontaje del andamio, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.
- Realizar el ascenso o descenso a la plataforma mediante una escalera metálica solidaria o una manual.

- No iniciar el nivel de montaje superior sin haber acabado el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- Los husillos tienen que respetar sus límites de elevación.
- No colocar encima de la plataforma, escaleras portátiles ni borriquetas.
- Subir los componentes del andamio, sujetados con cuerdas con gancho cerrado.
- Vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rotulas.

### 5.5 CENTROS ASISTENCIALES Y PRIMEROS AUXILIOS

| PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA | | |
|---|---|---|
| NIVEL DE ASISTENCIA | NOMBRE Y UBICACION | DISTANCIA APROX. (Km) |
| Primeros auxilios | Botiquín portátil y botiquín Fábrica | En la obra y Fábrica |
| Asistencia Primaria (Urgencias) | Centro de Salud Sangüesa | 5 km |
| Asistencia Especializada (Hospital) | Complejo Hospitalario Navarra | 45 km |

| | |
|---|---|
| Ambulancias | 112 |
| Bomberos | 112 |
| Guardia Civil | 112 |
| Instituto Nacional de Toxicología | 91 562 04 20 |

### 5.6 RIESGOS ESPECIALES

Se consideran riesgos especiales aquéllos que, tras la aplicación de los principios de prevención y seguridad, continúan siendo de gravedad, lo que requiere medidas preventivas y de seguridad complementarias para evitar o minimizar la posibilidad de daños.

## 6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

## 7. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

## 8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio y en función de su propio sistema de ejecución de 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, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

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, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud.

Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la 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 manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

## 9. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratista están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
    - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
    - Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
    - Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
    - Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
    - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
    - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
    - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las 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 R.D. 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

## 10. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
    a. Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
    b. Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
    c. Recogida de materiales peligrosos utilizados.
    d. Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

   e. Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
   f. Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en le artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## 11. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud. Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador.

Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## 12. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

## 13. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## 14. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE S. Y S. QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Pamplona.22 de Julio de 2022

Firmado: Maria Joaquina Larrea Leoz

Ingeniera Técnica Industrial Colegiada Nº 3.949

# Estudio Seguridad y Salud
# Pliego de condiciones

# ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE CONDICIONES

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. (BOE nº 256, 25 de octubre de 1997)

## ÍNDICE

1. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL. ..... 3
1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN. ..... 3
1.2 LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN (RELACIÓN NO EXAHUSTIVA). ..... 4
1.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS. ..... 10
1.4 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL. ..... 10
2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA. ..... 11
1.5 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD. ..... 11
1.6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ..... 11
1.7 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. ..... 11
1.8 LIBRO DE INCIDENCIAS. ..... 11
1.9 APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES. ..... 11
1.10 PRECIOS CONTRADICTORIOS. ..... 11
3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA ..... 12
1.11 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. ..... 12
1.12 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA. ..... 13
1.13 ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES. ..... 14
1.14 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE. ..... 14
1.15 INSTALACIONES PROVISIONALES. ..... 14
4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA. ..... 15
5. SEÑALIZACIÓN (NO EXHAUSTIVA). ..... 15
1.16 SEÑALIZACIÓN GENERICA. ..... 15
1.17 SEÑALIZACIÓN PARTICULAR. ..... 15
6. VALORACION Y MEDICIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS ..... 18
7. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD ..... 18
8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS ..... 19
9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA ..... 19
10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES ..... 19
11. PERSONAL DE PREVENCIÓN ..... 20
1.18 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 20

*1.19 TÉCNICO DE SEGURIDAD ..... 20*
*1.20 ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 21*
*1.21 EQUIPO DE SEGURIDAD ..... 21*

*12. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN DE LA EMPRESA ..... 21*

*13. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 25*

*14. CERTIFICACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 26*

*15. LIBRO DE INCIDENCIAS ..... 26*

*16. LIBRO DE ÓRDENES ..... 27*

# 1. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

## 1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

La ejecución de la obra, objeto del Proyecto de Seguridad, estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.- Por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
  Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del Proyecto y durante la ejecución de las obras.

  El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden del 27 de junio de 1997.- Por el que se desarrolla el RD. 39/1997 de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.- Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d) y e) de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.- Que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.- Aprobado por resolución del 4 de mayo de 1.992 de la Dirección General del Trabajo, en todo lo referente a Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril.- Sobre disposiciones mínimas de señalización en seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril. Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre ANEXO IV.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril. Sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 949/1997 de 20 de junio. Sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 952/1997. Sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio. Sobre la utilización por los Trabajadores de equipos de trabajo.
- Estatuto de los trabajadores.- Ley 8/1980.- Artículo 19.
- Decreto 2413/73 de 20 de septiembre.- Por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas, que afecten a materia de seguridad en el trabajo.

Resto de disposiciones Oficiales relativas a Seguridad y Salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

## 1.2 LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN (RELACIÓN NO EXAHUSTIVA)

| | **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES** | |
|---|---|---|
| **Año** | **Referencia y Ámbito aplicación** | **Descripción contenido legislativo** |
| | **Autonomía** | |
| 2001 | Decreto Foral 298/2001, de 15 de octubre | Se dictan las normas de aplicación en Navarra del R.D. 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. |

| | **Estado** | |
|---|---|---|
| 1995 | Ley 31/1995 | De Prevención de Riesgos Laborales |
| 1997 | R.D. 1627/1997 | Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción |
| 1997 | R.D. 39/1997, | Reglamento de los Servicios de Prevención |
| 1997 | R.D. 485/1997 | Señalización de seguridad en el trabajo |
| 1997 | R.D. 486/1997 | Seguridad y Salud en los lugares de trabajo |
| 1997 | R.D. 487/1997, | Manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores |
| 1997 | R.D. 665/1997 | Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo |
| 1997 | R.D. 488/1997 | Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización |
| 1997 | R.D. 773/1997 | Utilización de equipos de protección individual |
| 1998 | R.D. 780/1998 | Se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención |
| 1998 | Orden de 25 de marzo de 1998 | Adaptación-actualización el R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo |
| 2001 | R.D. 614/2001, | Sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico |
| 2001 | R.D. 374/2001 | Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo |
| 2003 | Ley 54/2003, | De reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales |
| 2003 | R.D. 1.196/2003 | Se aprueba la Directriz Básica de Protección Civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas |
| 2003 | R.D. 865/2003, de 4 de julio | Se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis |
| 2004 | R.D. 171/2004, de 30 de enero | Se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en |

| | | |
|---|---|---|
| | | materia de coordinación de actividades empresariales |
| 2005 | R.D. 1311/2005 | Protección de los trabajadores frente la exposición a vibraciones mecánicas |
| 2006 | R.D. 286/2006 | Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido |
| 2006 | LEY 32/2006, | Regulación de la subcontratación |
| 2009 | R.D. 330/2009 | Modificación del RD 1311/2005 sobre protección contra vibraciones mecánicas |
| | **Unión Europea** | |
| 1989 | Directiva 89/686/CEE | Sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual |
| 1989 | Directiva 89/656/CEE | Relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo |
| 1989 | Directiva 89/654/CEE del Consejo, de 30 de noviembre de 1989 | Relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo |
| 1989 | Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989 | Relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo |
| 1990 | Directiva 90/394/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1990 | Relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo |
| 1992 | Directiva 92/104/CEE del Consejo, de 3 de diciembre | Relativa a las disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y de salud de los trabajadores de las industrias extractivas a cielo abierto o subterráneas Europeo (duodécima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391 /CEE) |
| 1992 | Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992 | Relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo |
| 1993 | Directiva 93/68/CEE del Consejo de 22 de julio de 1993 | Por la que se modifican, entre otras, las Directivas 87/404/CEE (recipientes a presión simples), 89/106/CEE (productos de construcción), 89/392/CEE (máquinas), 89/686/CEE (equipos de protección individual), 90/384/CEE (instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático), 90/396/CEE (aparatos de gas), 91/263/CEE (equipos terminales de telecomunicación), |

| | | |
|---|---|---|
| | | 92/42/CEE (calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos), y 73/23/CEE (material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión) |
| 1995 | Directiva 95/63/CE del Consejo, de 5 de diciembre de 1995 | Por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo |
| 1998 | Directiva 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998 | Relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano |
| 1998 | Directiva 98/24/CE del Consejo, de 7 de abril | Relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo |
| 2000 | Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000 | Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo |

**PROTECCIÓN CIVIL**

| Año | Referencia y Ámbito aplicación | Descripción contenido legislativo |
|---|---|---|
| | **Autonomía** | |
| 1994 | Decreto Foral 131/1994 de 4 de julio | De Creación y regulación de la Comisión de Protección Civil de Navarra |
| | **Estado** | |
| 1980 | R.D. 1547/1980, de 24 de julio | Sobre reestructuración de la protección civil |
| 1981 | R.D. 692/1981, de 27 de marzo | De coordinación de medidas con motivo de situaciones de emergencia o de naturaleza catastrófica |
| 1984 | Orden Ministerial de 29 de noviembre de 1984 | Se aprueba el manual de autoprotección guía para el desarrollo del Plan de Emergencia Contra incendios y de evacuación de locales y edificios |
| 1985 | R.D. 1378/1985, de 1 de agosto | Sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública |
| 1985 | Ley 2/1985, de 21 de enero | Sobre protección civil |
| 1992 | R.D. 407/1992, de 24 de | Se aprueba la Norma Básica de Protección Civil |

| | | |
|---|---|---|
| | abril | |
| 2003 | R.D. 1.196/2003, de 19 de septiembre | Se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas |
| | **Europa** | |
| 1999 | Decisión 1999/847/CE del Consejo, de 9 de diciembre de 1999 | Se crea un programa de acción comunitaria a favor de la protección civil |
| 2001 | Comunicación (2001) 707 final de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 28 de noviembre de 2001 | Protección civil: estado de alerta preventiva frente a posibles emergencias |

**SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PREVENCIÓN DE RR. LL.**

| Año | Referencia y Ámbito aplicación | Descripción contenido legislativo |
|---|---|---|
| | **Autonomía** | |
| 1998 | Decreto Foral 326/1998 de 9 de noviembre | Por el que se regulan las actuaciones en materia de seguridad industrial y control reglamentario en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra |
| | **Estado** | |
| 1992 | Ley 21/1992 de 16 de julio | De Industria |
| 1995 | R.D. 2.200/1995, de 28 de diciembre | Se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial |
| 1995 | R.D. 697/1995, de 28 de abril | Se aprueba el Reglamento del Registro de Establecimientos Industriales de ámbito estatal |
| 1997 | R.D. 411/1997, de 21 de marzo | Por el que se modifica el R.D. 2.200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial |
| 2003 | R.D. 1801/2003, de 26 de diciembre | Sobre seguridad general de los productos |
| 2004 | R.D. 171/2004 | Desarrollo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales |

| | Europa | |
|---|---|---|
| 1974 | Decisión del Consejo 74/325/CEE, de 27 de junio de 1974 | Relativa a la creación de un Comité Consultivo para la seguridad, la higiene y la protección de la salud en el centro de trabajo |
| 1982 | Directiva 82/501/CE del Consejo, de 24 de junio de 1982 | Relativa a los Riesgos accidentales graves en determinadas actividades industriales |

**UNIDADES DE OBRA Y MATERIALES**

| | AISLAMIENTO ACÚSTICO | |
|---|---|---|
| **Año** | **Referencia y Ámbito aplicación** | **Descripción contenido legislativo** |
| 2003 | Ley 37/2003 de 17 de Noviembre de 2003 de Jefatura del Estado | LEY DEL RUIDO |
| 2005 | R.D. 1513/2005 | Desarrollo de Ley 37/2003 |
| 2006 | R.D. 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 | Código Técnico de la Edificación. DB-HR Documento Básico de Protección frente al Ruido |
| 2007 | R.D.1371/2007 | Modificación de R.D. 314/2006 por Documento Básico DB-HR Protección frente al Ruido |

| | AISLAMIENTO TÉRMICO | |
|---|---|---|
| **Año** | **Referencia y Ámbito aplicación** | **Descripción contenido legislativo** |
| 1984 | Orden de 8 de mayo de 1984 de Presidencia del Gobierno | NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS ESPUMAS DE UREAFORMOL USADAS COMO AISLANTES EN LA EDIFICACIÓN |
| 2006 | R.D. 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 | CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-1 AHORRO DE ENERGÍA, LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA |
| 2007 | R.D. 47/2007 de 19 de enero de 2007 del Ministerio de la Presidencia | PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN |
| | R.D. 683/2003 de 12 de junio de 2003 del Mº de Ciencia y Tecnología | DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES DE CONSTRUCCIÓN |

## 1.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

El RD. 1627/97 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4, Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en los Artículos 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención, o concertará dicho servicio con una Entidad especializada ajena a la Empresa. La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y RD. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de dicha Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El Empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95. La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 1.4 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo 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 extra-contractual a su cargo, por hecho 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 la 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.

# 2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

## 2.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 CEE. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles”. El RD. 1627/97 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del RD. 1627/97 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud. En el artículo 8 del RD. 1627/97 se reflejan los principios generales aplicables al Proyecto de obra.

## 2.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los Artículos 5 y 6 del RD. 1627/97 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser sus elaboradores.

## 2.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Artículo 7 del RD. 1627/97 indica que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Artículo 9 del RD. 1627/97 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El Artículo 10 del RD. 1627/97 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

## 2.4 LIBRO DE INCIDENCIAS.

El Artículo 13 del RD. 1627/97 regula las funciones de este documento.

## 2.5 APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES.

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y salud, y serán presentados a la Propiedad para su abono.

## 2.6 PRECIOS CONTRADICTORIOS.

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados en el Plan de Seguridad y salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, éstos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y salud o por la Dirección Facultativa en su caso.

# 3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

## 3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

RD. 773/1997 de 30 de mayo.- Establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 5, 6, y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI).

Los EPI deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización en el trabajo.

En el Anexo III del RD. 773/1997 se relacionan las actividades a modo enunciativo que puedan requerir la utilización de los EPI En el Anexo I del RD. 773/1997, enumera los distintos EPI En el Anexo IV del RD. 773/1997, se indica la evaluación de los EPI respecto a:

- Riesgos.
- Origen y forma de los riesgos.
- Factores que deberán tenerse en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

El RD. 1407/1992 de 20 de noviembre establece las condiciones mínimas que deben cumplir los EPI, el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este RD., y el control por el fabricante de los EPI fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este RD.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

- Artículo 142.- Ropa de trabajo.
- Artículo 143.- Protección de la cabeza.
- Artículo 144.- Protección de la cara.
- Artículo 145.- Protección de la vista.
- Artículo 146.- Cristales de protección.
- Artículo 147.- Protección de los oídos.
- Artículo 148.- Protección de las extremidades inferiores.
- Artículo 149.- Protección de las extremidades superiores.
- Artículo 150.- Protección del aparato respiratorio.
- Artículo 151.- Cinturones de seguridad.

## 3.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

El RD. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV, regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas especificas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de los siguientes elementos:

- Artículo 17.- Escaleras fijas y de servicio.
- Artículo 18.- Escaleras fijas de servicio.
- Artículo 19.- Escaleras de mano.
- Artículo 20.- Plataformas de trabajo.
- Artículo 21.- Aberturas de pisos.
- Artículo 22.- Aberturas en las paredes.
- Artículo 23.- Barandillas y plintos.

Redes perimetrales.- Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzado en rombo de 0,5 mm. Y malla de 7 x 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

La Norma UNE 81-65-80, establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivados de caídas de altura. La Orden del Ministerio de Trabajo de 28 de agosto de 1970, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245. Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas de obligado cumplimiento sobre los andamios suspendidos,

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea de be de ser realizada por el Delegado de Prevención , apartado “d”, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que determine en cada caso y que como pauta general indicamos a continuación:

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (Semanalmente).
- Elementos de andamiajes, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (Semanalmente).
- Estado del cable de las grúas-torre, independientemente de la revisión diaria del gruista (Semanalmente).

- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas etc. (Semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc (Semanalmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (Semanalmente).

Para cada proyecto específico es conveniente elaborar unas fichas en las que figuren los elementos que consideremos necesaria una vigilancia periódica.

## 3.3 ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES.

- La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 94 a 99.
- El RD. 1215/1997 de 18 de julio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

## 3.4 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE.

- La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus Artículos 100 a 124.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos RD. 2291/85 de 8 de noviembre (Grúas-Torre).
- Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para las obras aprobadas por Orden de 28 de junio de 1.988.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM—3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.
- Normas para la instalación y utilización de grúas en obras de construcción, aprobadas por Acuerdos Plenarios de 21 de marzo de 1975; 27 de junio de 1975 y 28 de marzo de 1977 del Ayuntamiento de Madrid.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, RD. 1495/86 de 26 de mayo, modificado por el RD. 830/91 de 24 de mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE RD. 1435/92 de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

## 3.5 INSTALACIONES PROVISIONALES.

- Se atenderán a lo dispuesto en el RD. 1627/97 de 24 de octubre en su Anexo IV.
- La Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, regula sus características y condiciones en los siguientes artículos:
    - Servicios higiénicos.- Artículos 38 a 42.
    - Locales provisionales y trabajos al aire libre.- Artículos 44 a 50.

- Electricidad.- Artículos 51 a 70.
- Prevención y Extinción de Incendios.- Artículos 71 a 82.
- Instalaciones Sanitarias de Urgencia.- Artículo 43.

Las condiciones expuestas se complementarán con las particulares de cada proyecto específico.

## 4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

Una vez al mes; la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra. Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores. En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las Condiciones de Índole Facultativa. Las condiciones expuestas se complementarán con las particulares de cada proyecto específico.

## 5. SEÑALIZACIÓN (NO EXHAUSTIVA).

Las obras que se vayan a realizar deben contar con dos tipos de señalizaciones.

### 5.1 SEÑALIZACIÓN GENERICA.

Previo al inicio de los trabajos en la obra, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando convenientemente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

- PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS
- PROHIBIDO EL PASO DE PETONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS
- USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD
- PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
- Etc.

### 5.2 SEÑALIZACIÓN PARTICULAR.

Además de las señales de advertencia, prohibición, obligación, protección y lucha contra incendios, salvamento y socorro reguladas en el R.D. 485/97 (señalización en los lugares de trabajo), se utilizan en las obras un conjunto de señales, de las que se reproducen las de utilización más frecuente.

| RELACIÓN NO EXAHUSTIVA DE SEÑALIZACIÓN SEGÚN EL R.D. 485/1997 Y DE USO COMÚN | | |
|---|---|---|
| UBICACIÓN | SEÑAL | SIGNIFICADO |
| En el acceso de personal a la obra | | Prohibido el acceso a personas ajenas a la obra |
| | | Peligro en general |
| | | Uso obligatorio del casco |
| En los accesos de peatones y maquinaria | | Prohibido el paso a peatones |
| Una vez superado el acceso de personal | | Caída de objetos |
| | | Cargas suspendidas |
| | | Caídas al mismo nivel |
| | | Uso obligatorio de calzado de seguridad |
| | | Uso obligatorio de guantes de seguridad |
| En la salida de vehículos y maquinaria | | Señal de Stop. Parada obligatoria |
| En la oficina de obra y vestuario | PANEL INDICATIVO | Panel indicativo con teléfonos y direcciones de interés para la prevención (centros de asistencia, teléfono de emergencias, ambulancias....) |

| | | |
|---|---|---|
| En los cuadros eléctricos | | Riesgo por contacto con energía eléctrica |
| En zonas con peligro de caída de altura | | Peligro de caída a distinto nivel |
| | | Uso obligatorio de arnés de seguridad |
| En la puerta de almacenes de sustancias peligrosas | | Señal de peligro en general |
| | | Peligro productos tóxicos |
| | | Peligro productos inflamables |
| En zonas con peligro de incendio | | Ubicación de extintor de incendios |
| | | Prohibido fumar y encender fuego |
| En las vías de evacuación | | Señalización de las vías según el Anexo III del RD 485/97 |
| En el botiquín de emergencia | | Ubicación del botiquín de primeros auxilios |
| En las distintas máquinas (sierras circulares, hormigonera…) | | Pegatinas con las señales de advertencia de peligros de las protecciones que correspondan, según el catálogo de riesgos y medidas preventivas especifico de cada máquina |

## 6. VALORACION Y MEDICIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

El Constructor adjudicatario, está obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud y directamente, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para la toma de decisiones.

## 7. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD

Para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud, se utilizarán los siguientes criterios técnicos:

**- Protección colectiva:**

El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo. La propuesta alternativa no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; ya que se considera que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos. No pude ser sustituida por equipos de protección individual. No aumentará los costes económicos previstos. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra. No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio de Seguridad y Salud. Las soluciones previstas en este Estudio de Seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que éstas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

Se indicará el tipo, modelo y marca si los hubiere de los equipos de protección colectiva.

**Protección individual:**

Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad. Se indicará el tipo, modelo y marca si los hubiere de los equipos de protección individual.

**Varios:**

El Plan de Seguridad y Salud, debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. El Plan de Seguridad y Salud, reproducirá la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación. El Plan de Seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.

## 8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función. El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

## 9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento: Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110.

## 10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo, es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito.

Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud:

- El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales.
- El Plan de Seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí".

# 11. PERSONAL DE PREVENCIÓN

## 11.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud será nombrado por la Propiedad de la obra, según se establece en el Art. 3.2 del R.D 1627/97. Pertenecerá a la Dirección de Obra. siendo un miembro de ésta. Deberá desarrollar las siguientes funciones: Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en Art. 15 de L.P.R.L. durante la ejecución de las obras, y en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Art. 10 del R.D. 1627/97. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el Art. 24 de la L.P.R.L. Anotar en el libro de Incidencias los incumplimientos del Plan de Seguridad. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

## 11.2 TÉCNICO DE SEGURIDAD

La empresa adjudicataria dispondrá, para el servicio de consultoría, asesoramiento y formación de un TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, el cual deberá estar en posesión de dicho título y acreditar el mismo, según se establece en el R.D. 39/97 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Se encargará de la redacción del Plan de Seguridad y salud conjuntamente con el Encargado de Seguridad nombrado.

### 11.3 ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD

Redactará el Plan de Seguridad y Salud o colaborará en su redacción junto al equipo Técnico de la empresa constructora. Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra. Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas. Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud. Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección Individual. Medirá el nivel de la seguridad de la obra. Llevará un archivo documental de las incidencias y accidentes acaecidos en la obra. Será el responsable de redactar y calcular los índices de control que mensualmente deberá entregar a los responsables técnicos de la obra y a las autoridades en materia de Seguridad y Salud. Los índices de control a que se refiere el párrafo anterior son: Índice de Incidencia Índice de Frecuencia Índice de Gravedad Duración media de la incapacidad Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra. Se incorporará como vocal, al Comité de Seguridad y Salud de la obra, si los trabajadores de la obra no ponen inconvenientes para ello y en cualquier caso con voz pero sin voto si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención de riesgos.

### 11.4 EQUIPO DE SEGURIDAD

Estará formado por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

## 12. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN DE LA EMPRESA

**Derechos de participación y representación**

1 - Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos laborales. En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada que se regula en este capítulo.

2.- A los Comités de Empresa, a los Delegados de Personal y a los representantes sindicales les corresponde, en los términos que, respectivamente, les reconocen el Estatuto de los Trabajadores, la Ley de órganos de Representación del Personal al Servicio de las Administraciones Públicas y la Ley Orgánica de Libertad Sindical, la defensa de los intereses de los trabajadores en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Para ello, los representantes del personal ejercerán las competencias que dichas normas establecen en materia de información, consulta y negociación, vigilancia y control y ejercicio de acciones ante las empresas y los órganos y tribunales competentes.

**-Delegados de prevención**

1.- Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.- Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo anterior con arreglo siguiente escala: De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención. En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

3.- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios: a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración superior determinada a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla. b) Los contratados por término de hasta un año. se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción, se computaran como un trabajador más.

4.- No obstante lo dispuesto en el presente artículo, en los convenios colectivos podrán establecerse otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención, siempre que se garantice que la facultad de designación corresponde a los representantes del personal o a los propios trabajadores. Asimismo, en la negociación colectiva o mediante los acuerdos a que se refiere el artículo 83, apartado 3 del Estatuto de los Trabajadores, podrá acordarse que las competencias reconocidas en esta Ley a los Delegados de Prevención, sean ejercidas por órganos específicos creados en el propio convenio o en los acuerdos citados. Dichos órganos podrán asumir, en los términos y conforme a las modalidades que se acuerden, competencias generales respecto del conjunto de los centros de trabajo incluidos en el ámbito de aplicación del convenio o del acuerdo, en orden a fomentar el mejor cumplimiento en los mismos de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

**Competencias y facultades de los delegados de prevención**

1. Son competencias de los Delegados de Prevención:

a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.

b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Ser consultados por el empresario, caso de que no existan representantes legales del personal, con carácter previo a su ejecución, acerca de:

1) La planificación y organización de trabajo en a empresa.

2) La organización y el desarrollo de las actividades de la protección de la salud y prevención de riesgos profesionales.

3) La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.

4) Los procedimientos de información y documentación que el empresario debe facilitar sobre riesgos laborales, medidas de protección y prevención, medidas de emergencia y documentación a disposición de la actividad laboral.

5) El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

6) Cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciales sobre la seguridad y salud de los trabajadores.

d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

2. Los Delegados de Prevención están facultados para:

a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, y a los Inspectores de Trabajo en las visitas y verificaciones que realicen a los centros de trabajo en materia de prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.

b) Tener acceso, con las limitaciones que fija la ley. a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la documentación elaborada sobre riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, medidas y actividades de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, medidas de emergencia y relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Cuando la información esté sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste, procedentes de las personas órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores.

e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades en caso de que se produzca un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo.

3. Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la normativa aplicable deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe el empresario podrá poner en práctica su Decisión.

4. La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en el punto f) del apartado 2 de este artículo, deberá ser motivada.

**Comité de seguridad v salud**

1 - El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

2. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 ó más trabajadores. El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra. En las reuniones del Comité participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

3. El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento. Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de S. y S. podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Intercentros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

**Competencias y facultades del comité de Seguridad y salud**

1. El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias: a) Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección, prevención, proyecto y organización de la formación en materia preventiva. b) Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

2. En el ejercicio de sus competencias el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

a) Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que considere oportunas.

b) Conocer cuantos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de Prevención, en su caso.

c) Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

d) Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

3. A fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en esta Ley respecto de la colaboración entre empresas en los supuestos de desarrollo simultáneo de actividades en un mismo centro de trabajo, se podrá acordar la realización de reuniones conjuntas de los Comités de Seguridad y Salud o, en su defecto, de los Delegados de Prevención y empresarios de las empresas que carezcan de dichos Comités, u otras medidas de actuación coordinada.

## 13. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la Seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra. un Plan de seguridad cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1997 de 24 de octubre., que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y Salud para la obra, Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud.

Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de Octubre.

Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe. En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del Estudio y el del Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del Estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.

Trasmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza, realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención

contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Seguridad y Salud.

Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

Incluir en el Plan de Seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, formarán un conjunto de normas específicas e obligado cumplimiento en la obra. Componer en el Plan de Seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud. Componer en el Plan de Seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud. A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, del análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

## 14. CERTIFICACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen, es decir, metro, metro cuadrado, unidad y hora. La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura. No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos, etc. de calidades inferiores a las definidas en este Pliego de Condiciones.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista adjudicatario. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

## 15. LIBRO DE INCIDENCIAS

Le suministrará a la obra la Propiedad o el colegio oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre. En él solo anotarán, las personas autorizadas legalmente para ello, los incumplimientos de las previsiones contenidas en el plan de seguridad y Salud aprobado.

El Coordinador en materia de seguridad y salud está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: Dirección Facultativa de la obra, Encargado de Seguridad, Comité de Seguridad y Salud, Inspección de Trabajo y Técnicos de los Centros o Gabinetes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 16. LIBRO DE ÓRDENES

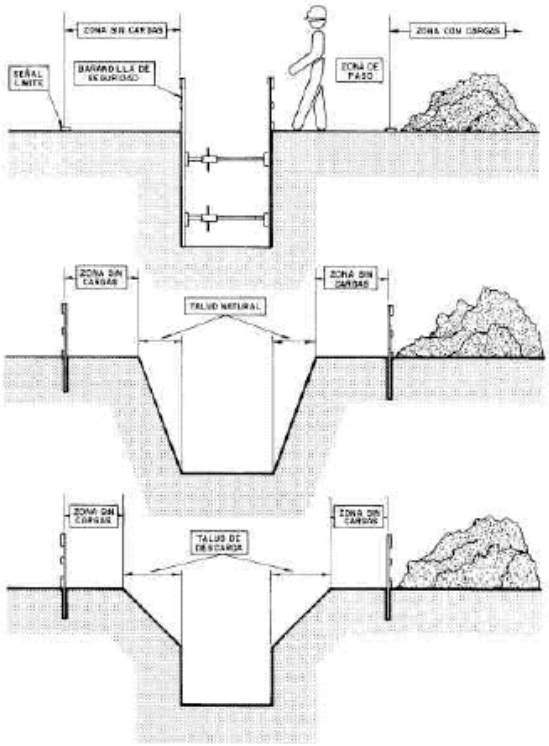
Las órdenes de Seguridad y Salud, las dará el Coordinador en materia de seguridad y salud o en su caso la Dirección Facultativa de la obra mediante la utilización del "Libro de Órdenes y Asistencias" de la obra. Las anotaciones así expuestas, tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, deberán ser respetadas por el Contratista adjudicatario de la obra.

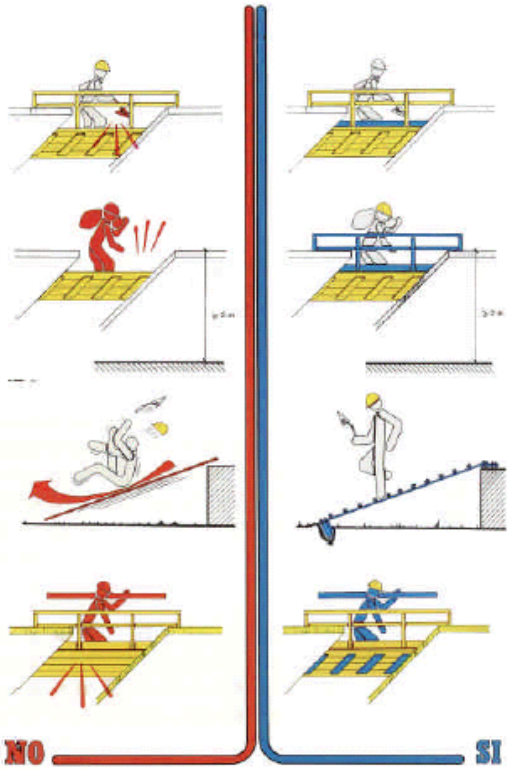
Pamplona.22 de Julio de 2022

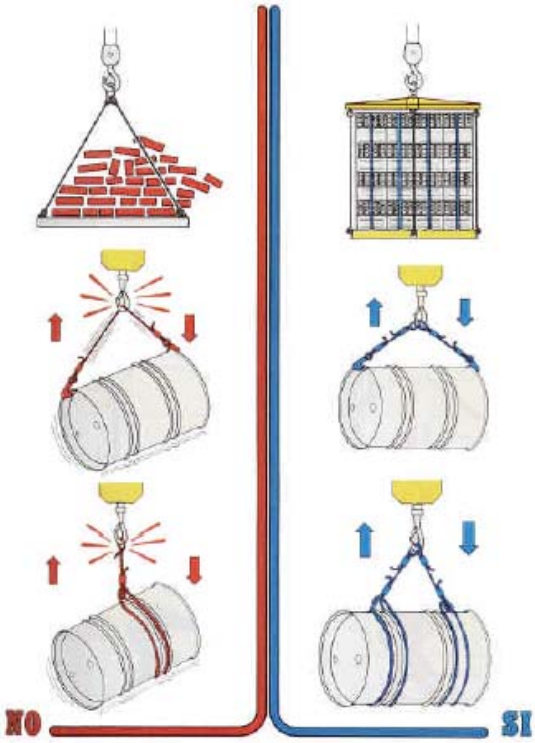
Firmado: Maria Joaquina Larrea Leoz

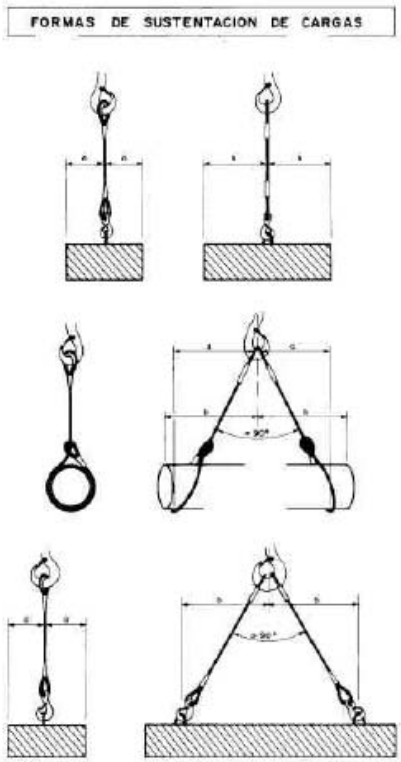
Ingeniera Técnica Industrial Colegiada Nº 3.949

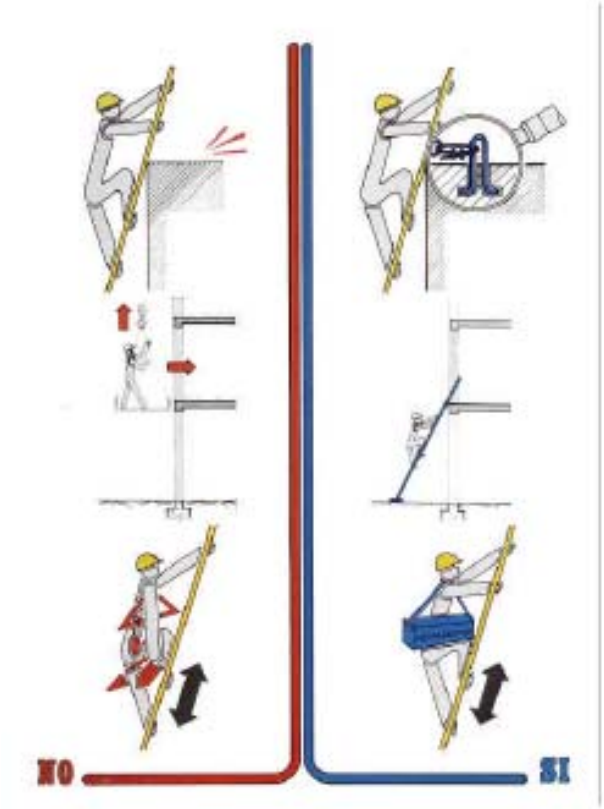
# Estudio Seguridad y Salud
# Fichas

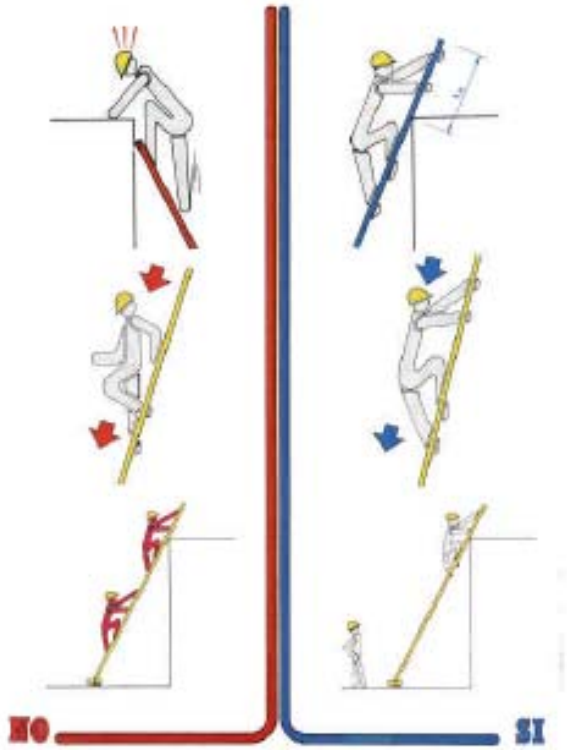

ZONA SIN CARGAS
ZONA CON CARGAS
SEÑAL LIMITE
BARRADILLA DE SEGURIDAD
ZONA DE PASO
ZONA SIN CARGAS
TALUD NATURAL
ZONA SIN CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD DE DESCARGA
ZONA SIN CARGAS

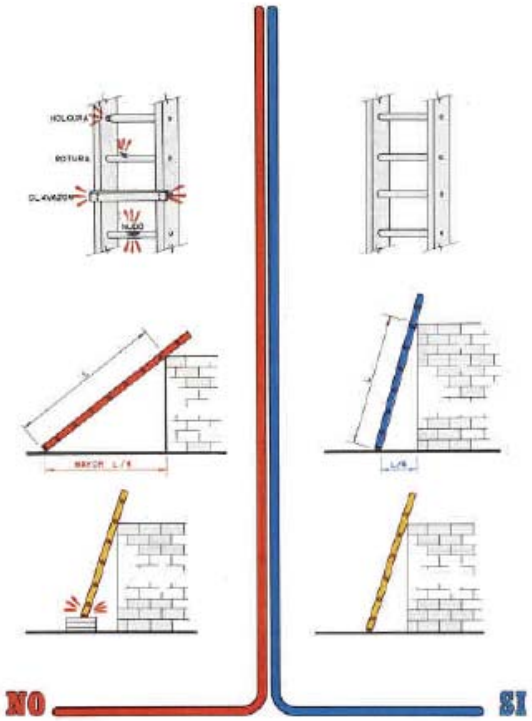

NO
SI


NO
SI


FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS



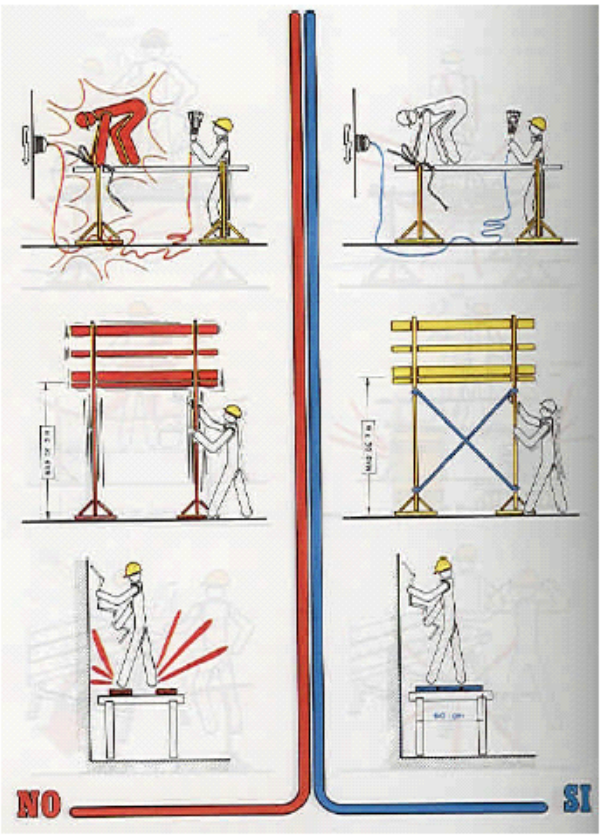



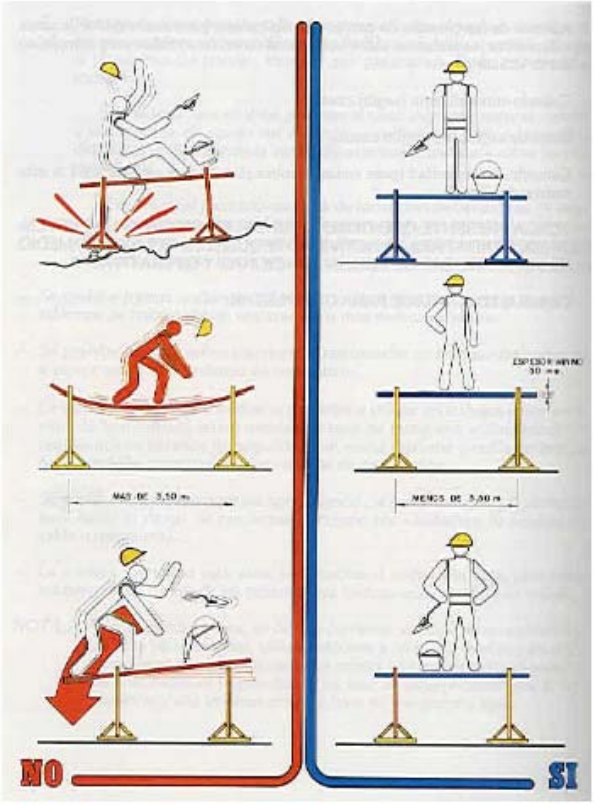



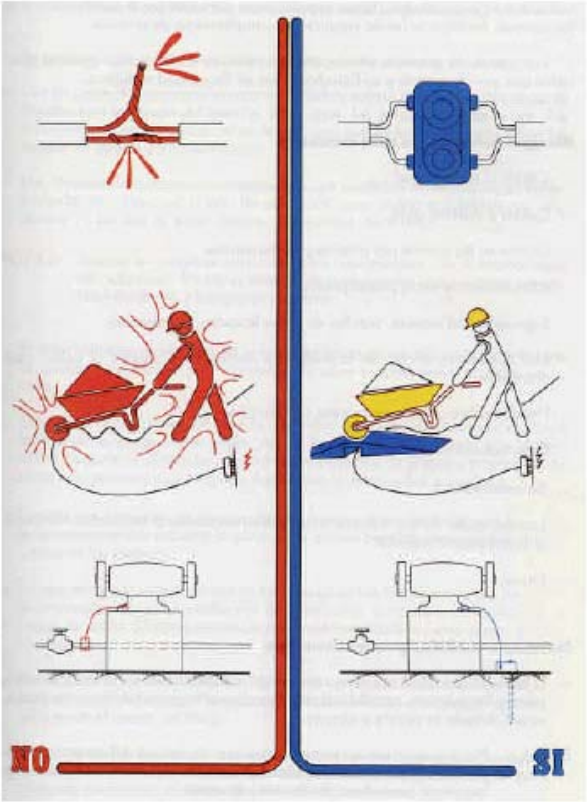
*Tramos de escalera metálica prefabricada, para intercomunicación segura entre las plantas de un edificio en construcción. Los tramos cuelgan de ubicación según las necesidades.*

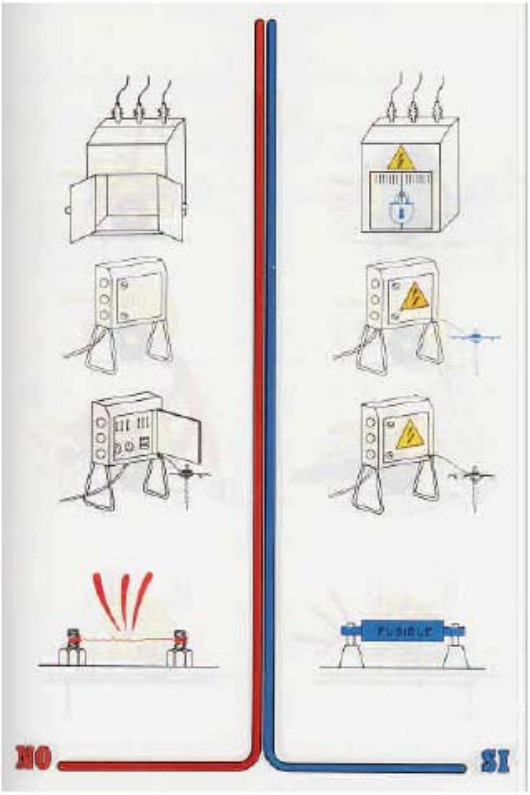
*Protección de una escalera a base de una red tensa de seguridad. Impide la caída.*

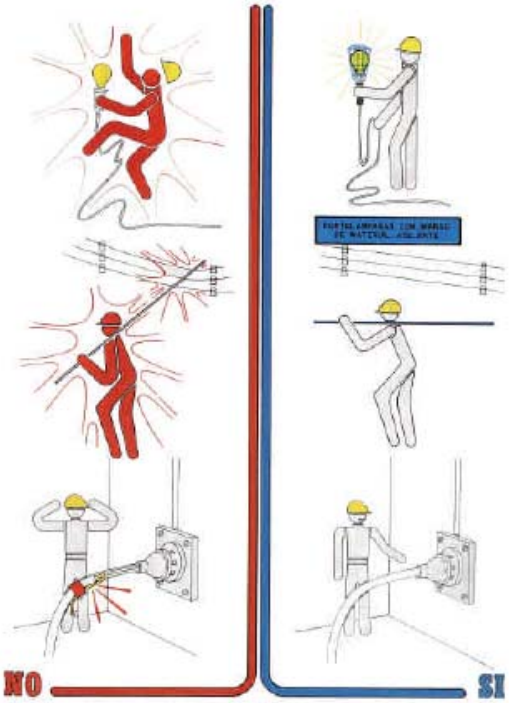
Vista de una escalera metálica modular para acceso provisional a las plantas de un edificio en construcción. Para el acceso a las cotas de trabajo de un andamio también sería un elemento muy seguro.

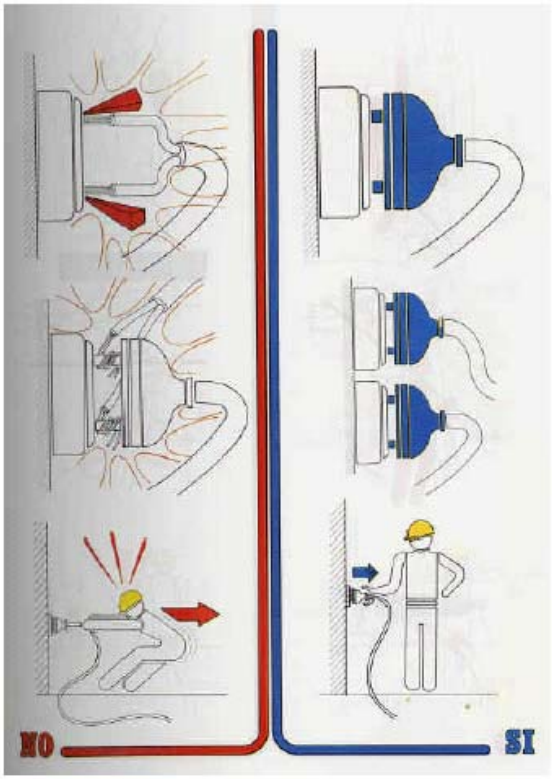


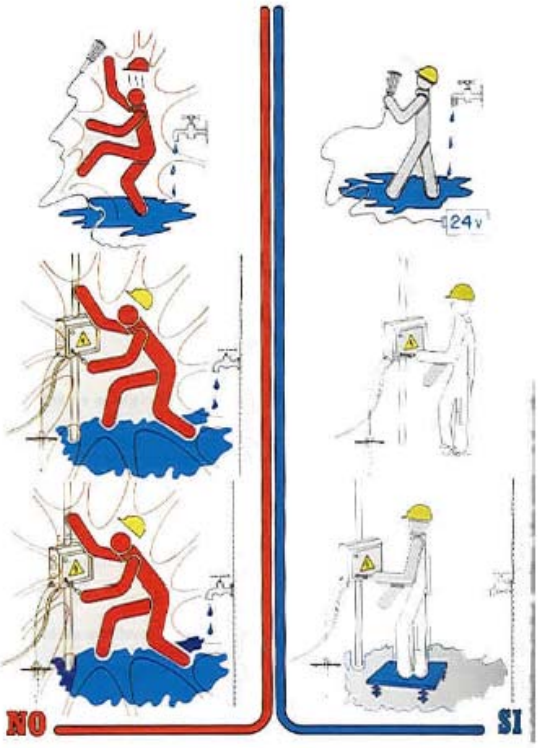



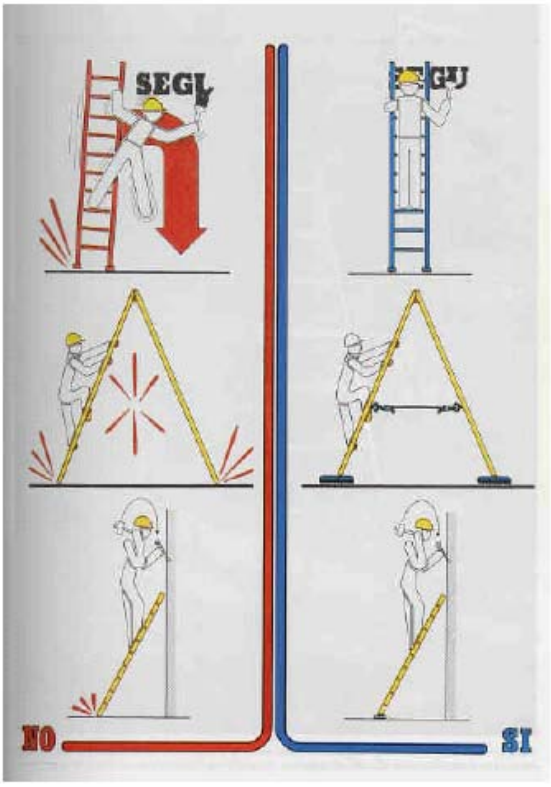




NO
SI


NO
SI

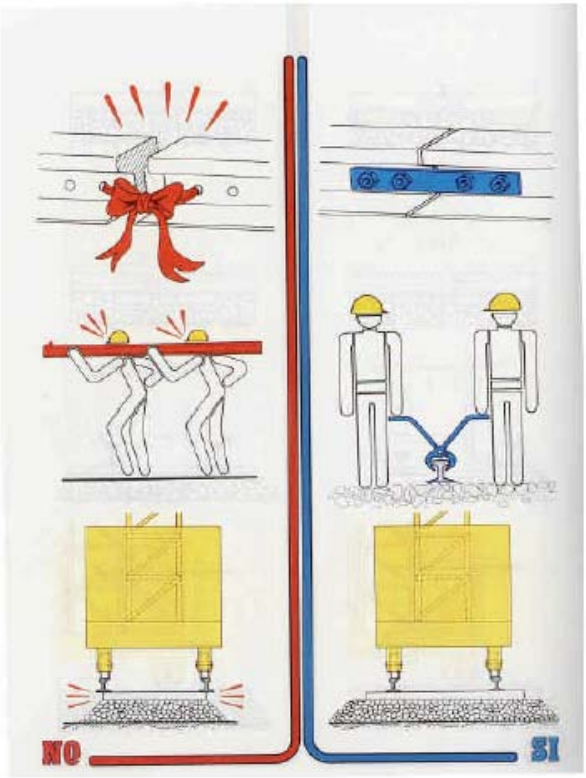

NO
SI

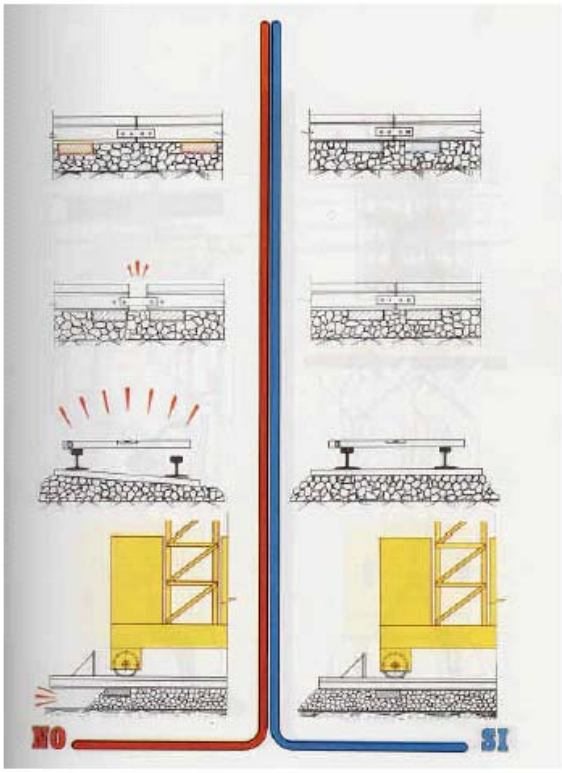

24v
NO
SI

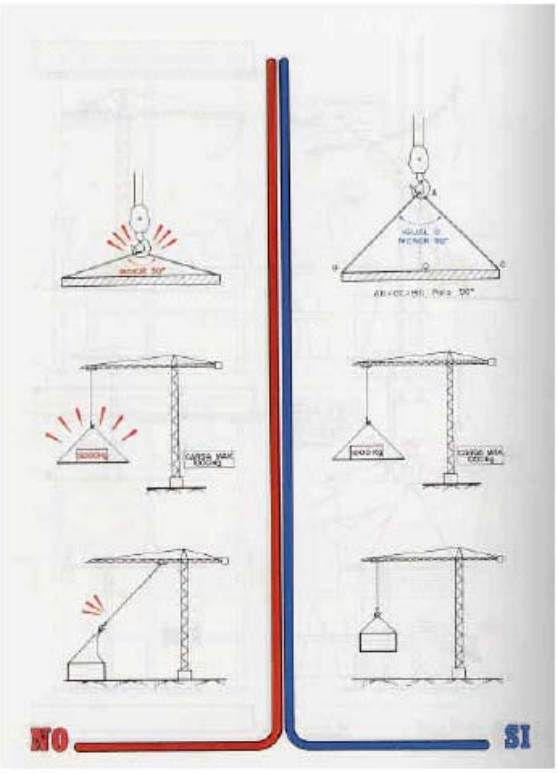

NO
SI

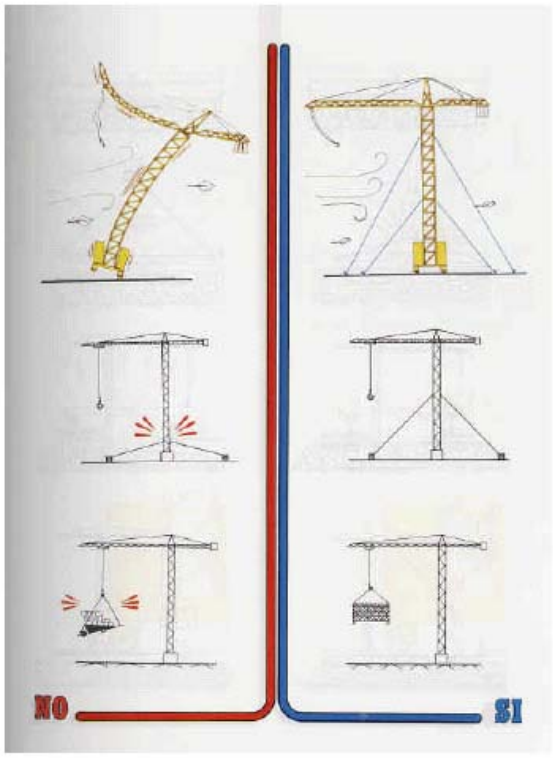
NO
SI

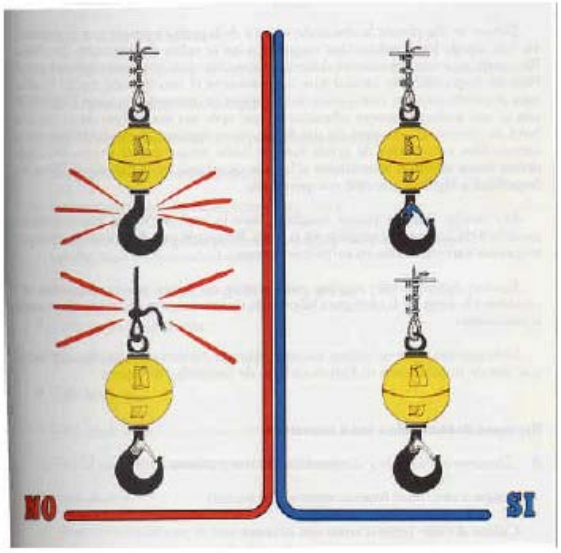
20
NO
SI

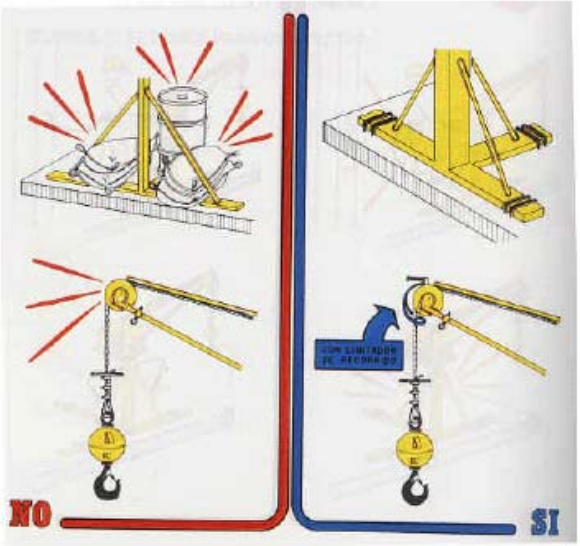

NO
SI

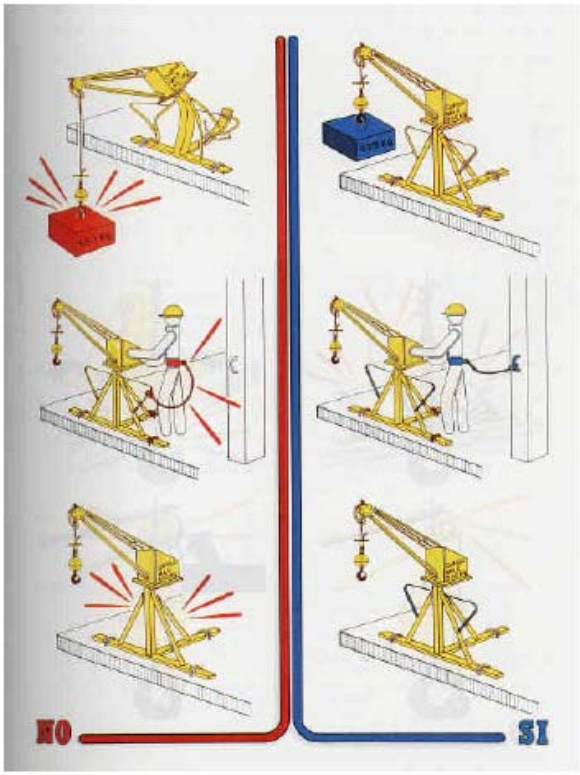

NO
SI

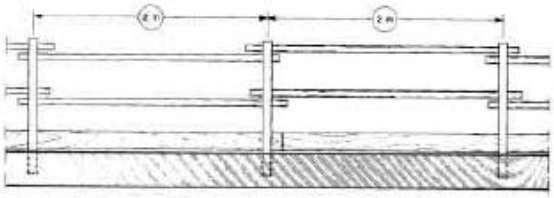

NO
SI

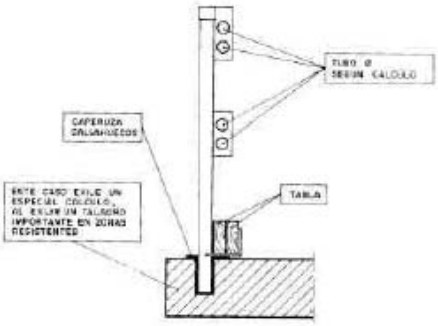

NO
SI


NO
SI

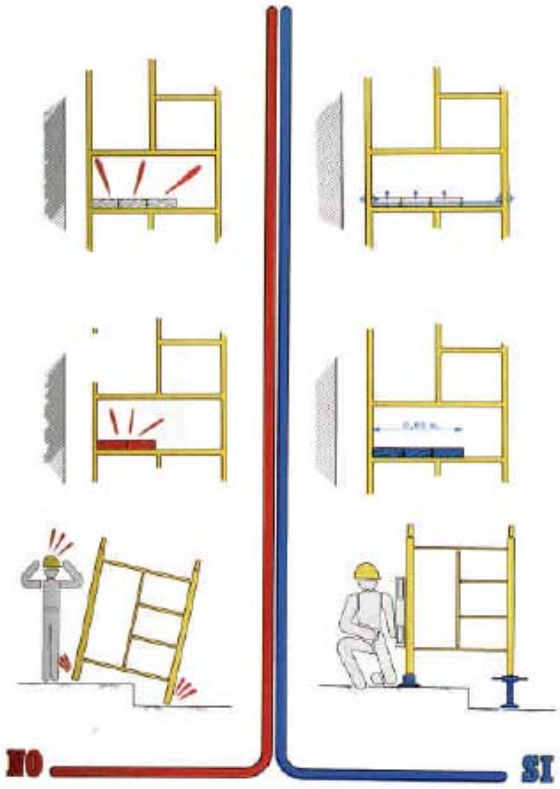

NO
SI

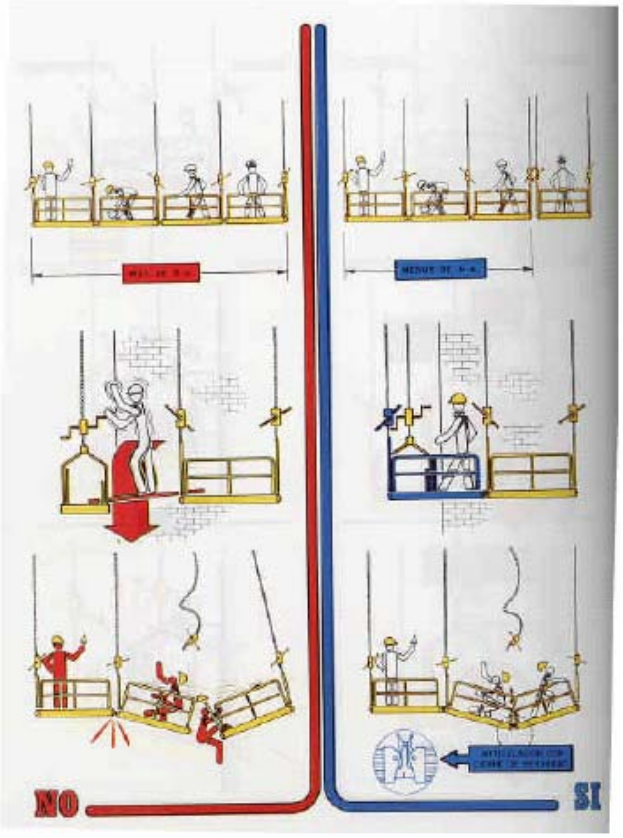

NO
SI

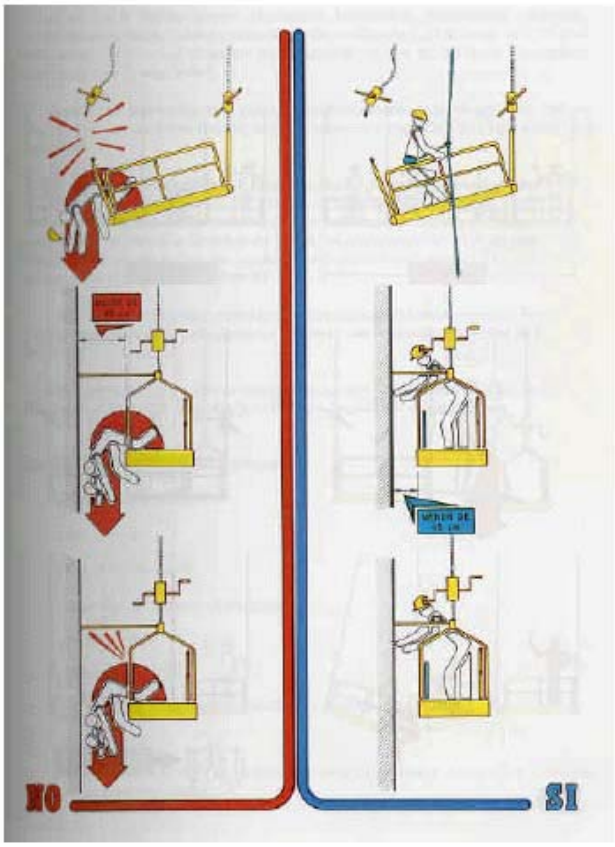


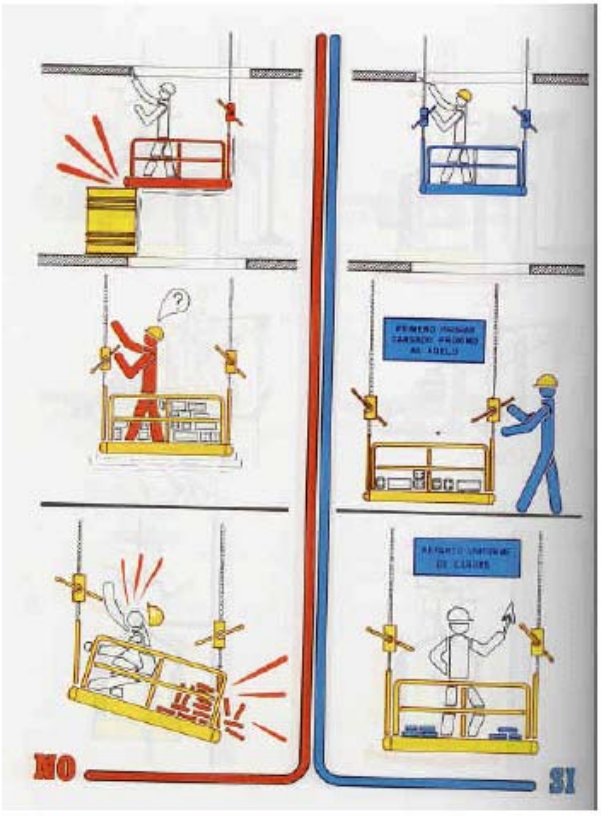


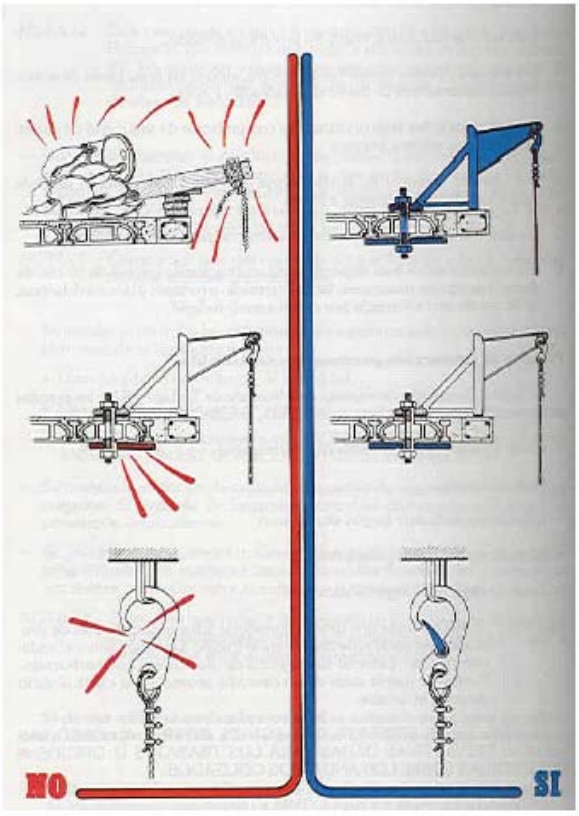
TABLA

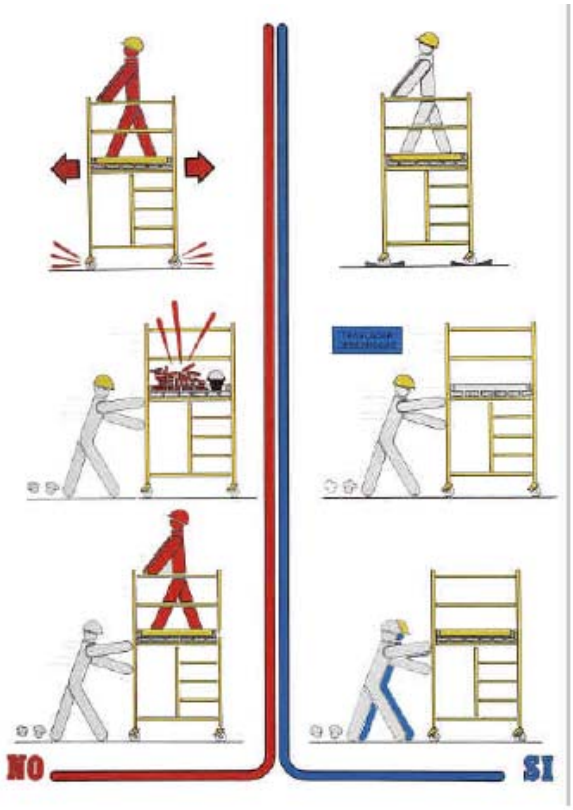

NO
SI

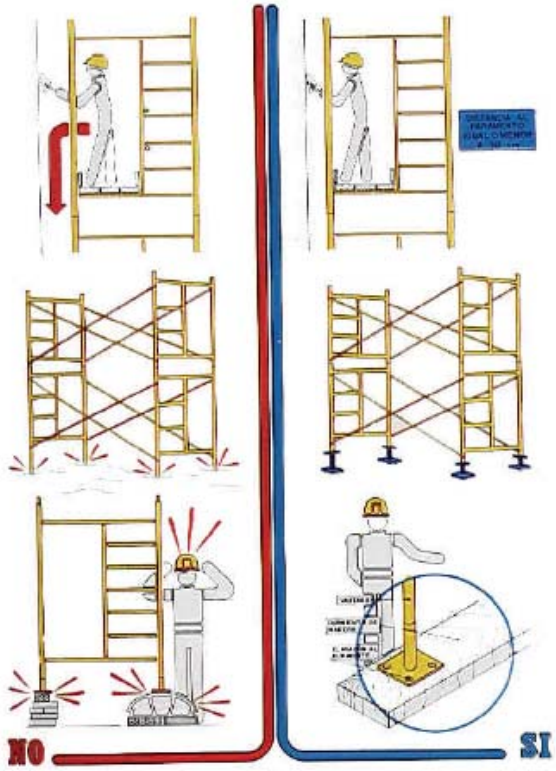

NO
SI

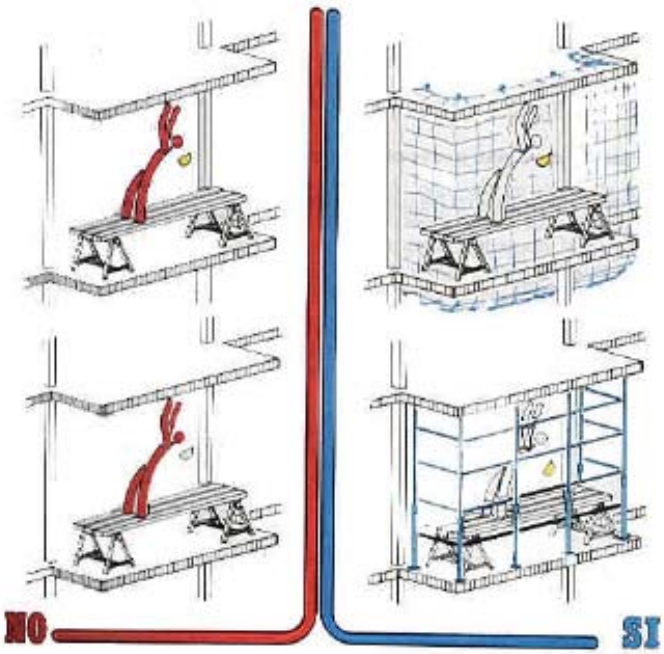

NO
SI


NO
SI


NO
SI


NO
SI


NO
SI


NO
SI

# Estudio Seguridad y Salud
# Presupuesto

## RESUMEN PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

| CAP | DESCRIPCIÓN | TOTAL € |
|---|---|---|
| **1** | **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD** | |
| 1.1 | INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA | 500.0 € |
| 1.2 | SEÑALIZACIONES | 104.0 € |
| 1.3 | ACCESOS | 150.0 € |
| 1.4 | PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS | 286.0 € |
| 1.5 | MANO DE OBRA SEGURIDAD | 560.0 € |
| | **TOTAL EJECUCION MATERIAL** | **1,600.0 €** |
| | | ***1,600.0 €*** |

Pamplona.22 de Julio de 2022

***Firmado: Maria Joaquina Larrea Leoz***
***Ingeniera Técnica Industrial Colegiada Nº 3.949***

**NOTA:**

Las partidas, cuyos importes aquí se reflejan, están incluidas en el Presupuesto General

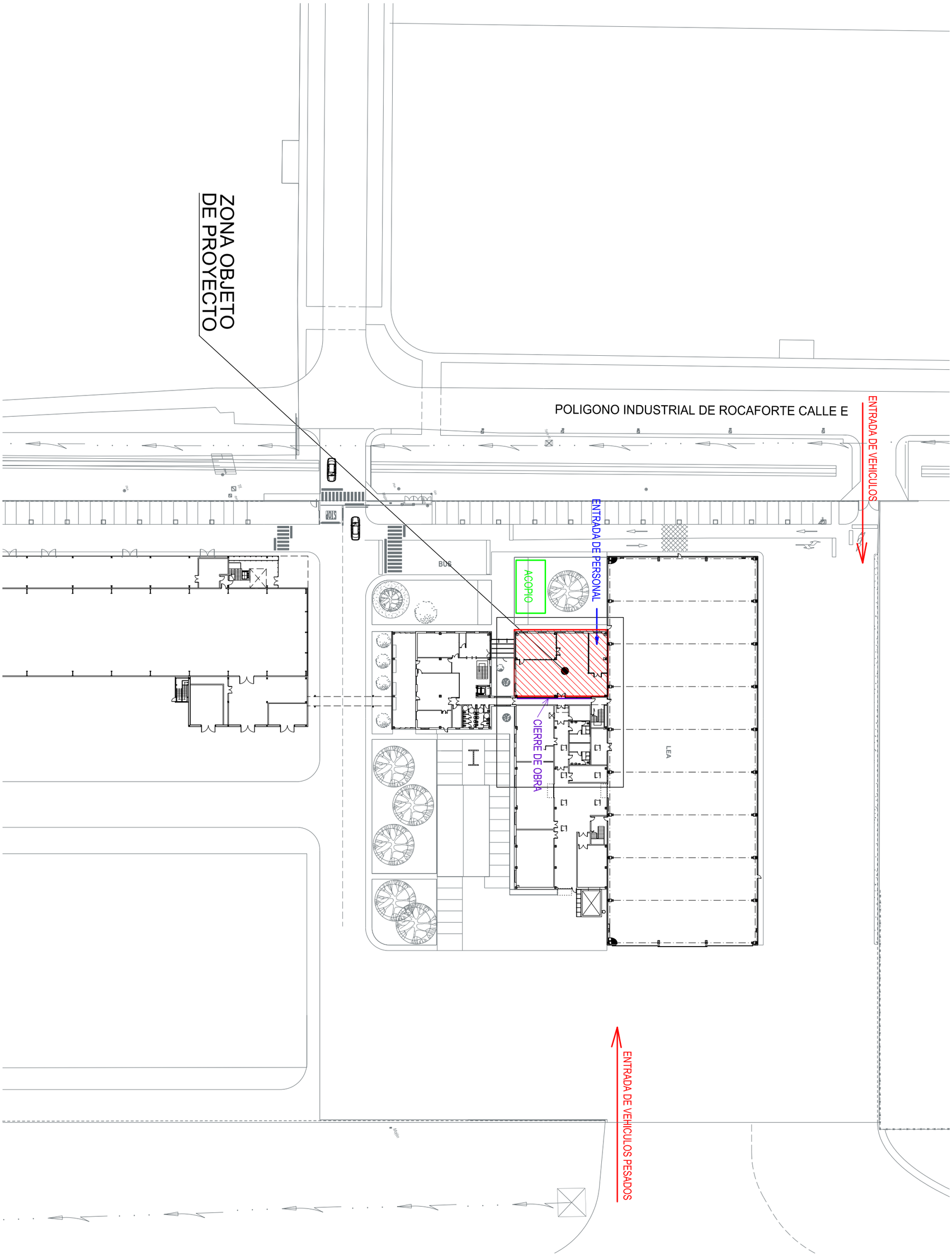
# Presupuesto Seguridad y Salud

| Cap | Resumen | Uds. | PrUnit | Importe |
|---|---|---|---|---|

| CAP POS. | CONCEPTO | U.D. | TOTAL |
|---|---|---|---|
| **1** | **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD** | | |
| **1-1** | **INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA** | | |
| | VALLADO PROVISIONAL DE OBRA | 1,00 | 500,00 | 500 € |
| | ML Suministro e instalación de valla reforzada trasladable de 2m de alto y 3,50 m de ancho, fabricado con alambres de Ø6mm y con 6 pliegues longitudinales. El vallado se colocara con conos de hormigón masa. Se incluye el montaje, mantenimiento y desmontaje una vez se hayan terminado las obras (aprox. 20 meses). | | |
| | ***SUBTOTAL*** | | ***500 €*** |
| **1-2** | **SEÑALIZACIONES** | | |
| | CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR | 6,00 | 17,30 | 104 € |
| | Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. | | |
| | ***SUBTOTAL*** | | ***104 €*** |
| **1-3** | **ACCESOS** | | |
| | PREPARACIÓN DE ACCESO PARA CAMIONES | 1,00 | 150,00 | 150 € |
| | Realización de firme para acceso de camiones desde entrada a parcela hasta la zona objeto del proyecto, tal y como se indica en el plano adjunto. | | |
| | ***SUBTOTAL*** | | ***150 €*** |
| **1-4** | **PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS** | | |
| | MEDIDAS GENERALES Y ESPECIFICAS | 1,00 | 286,00 | 286 € |
| | De acuerdo con el plan de seguridad y en función de cada uno de los diferentes trabajos que se esten desempeñando, se dispondrá de las medidas de protección individuales y colectivas necesarias para que todo el personal de la obra disponga de unas medidas de seguridad óptimas: vallado de fosos y zapatas de cimentación, redes bajo cubierta, redes perimetrales de cubierta etc. Partida a justificar. | | |
| | ***SUBTOTAL*** | | ***286 €*** |
| **1-5** | **MANO DE OBRA SEGURIDAD** | | |
| | FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE | 3,00 | 45,00 | 135 € |
| | H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, realizada por un encargado. | | |
| | RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO | 3,00 | 75,00 | 225 € |
| | Ud. Reconocimiento médico obligatorio. | | |
| | EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN | 1,00 | 200,00 | 200 € |
| | H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, areas de trabajo. | | |
| | ***SUBTOTAL*** | | ***560 €*** |

***PRESUPUESTO*** **1.600 €**

# Estudio Seguridad y Salud
# Planos




CENER ADItech

IPS INGENIERÍA Proyectos y Servicios Industriales

La Ingeniera Técnica Industrial

M. Joaquina Larrea Leoz
Colegiada nº 3949

# PROYECTO DE OBRA CIVIL PARA LABORATORIO DE HIDRÓGENO DEL CENER EN POLÍGONO INDUSTRIAL ROCAFORTE DE SANGÜESA

IPS INGENIERÍA Ingeniería de Proyectos y Servicios; Ermitagaña 29, 1º C 31008 PAMPLONA Tfno: 948/277369 / ips.ing@ips-cian.com

## SEGURIDAD Y SALUD

| | | |
|---|---|---|
| Fecha: | 18/05/2022 | ZA806/POC |
| Escala: | 1/750 | ZA806-SYS-01 |