

## PROYECTO DE EJECUCIÓN DE VESTUARIOS PARA CAMPO DE FUTBOL EN PERALTA (NAVARRA)

---

ARQUITECTO

CARLOS DÍAZ NAVARRO

REFERENCIA

A001-2017-03

PROMOTORES

AYUNTAMIENTO DE PERALTA

FECHA

ENERO 2018



C/ Ángel Daban nº 18 bajo, 31350 Peralta (Navarra)\_\_\_\_\_T. 948 93 55 17 / M. 657 60 32 35  
carlos@diaznavarroarquitectos.com\_\_\_\_\_www.diaznavarroarquitectos.com

---



## 1 – MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 – GENERALIDADES
- 1.2 – AGENTES
- 1.3 – INFORMACION PREVIA
- 1.4 – DESCRIPCION DEL PROYECTO
- 1.5 – PRESTACIONES DEL EDIFICIO

## 2 – MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1 – SUSTENTACIÓN DEL LOCAL
- 2.2 – SISTEMA ESTRUCTURAL
- 2.3 – SISTEMA ENVOLVENTE
- 2.4 – SISTEMA DE COMPARTIMENTACION
- 2.5 – SISTEMA DE ACABADOS
- 2.6 – SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

## 3 – CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.

- 3.1 – SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 3.2 – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 3.3 – SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD
- 3.4 – SALUBRIDAD
- 3.5 – PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
- 3.6 – AHORRO DE ENERGIA

## ANEXO 1 – CÉDULA PARCELARIA

## ANEXO 2 – ESTUDIO GEOTÉCNICO

## ANEXO 3 – CARGAS TÉRMICAS

## ANEXO 4 – JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

## ANEXO 5 – CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE CALEFACCIÓN Y ACS

## ANEXO 6 – CÁLCULO DE CHIMENEA

## ANEXO 7 – CÁLCULO DE BOMBAS

## ANEXO 8 – JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE1

## ANEXO 9 – CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

## ANEXO 10 – JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE4

## ANEXO 11 – CÁLCULOS DE BAJA TENSION Y ALUMBRADO

## ANEXO 12 – CÁLCULO DE LUMINARIAS DE EMERGENCIA

## ANEXO 13 – ACTIVIDAD CLASIFICADA

## ANEXO 14 – PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

## ANEXO 15 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## ANEXO 16 – PLAN DE CONTROL





## 1. Memoria descriptiva

|                                                                                       |                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  | COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO<br>EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA | 15/02/2018 |
|                                                                                       | DELEGACIÓN EN NAVARRA <b>VISADO</b>                                                         |            |

# MEMORIA

## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1.- GENERALIDADES

El presente Proyecto trata de la construcción de un nuevo edificio de vestuarios para el campo de fútbol municipal de Peralta (Navarra), y el correspondiente Proyecto de Actividad Clasificada.

### 1.2.- AGENTES

#### 1.2.1.- PROMOTOR

El promotor del presente Proyecto es el Excelentísimo Ayuntamiento de Peralta, con CIF P3120200E y con domicilio en Plaza Principal nº1, código postal 31.350 de Peralta (Navarra).

#### 1.2.2.- TÉCNICO REDACTOR

El técnico redactor del presente proyecto es D. Carlos Díaz Navarro, arquitecto colegiado número 3.878 del COAVN, con DNI 72.678.106-S, actuando en representación de la empresa DIAZ NAVARRO ARQUITECTOS, S.L.U., con C.I.F. B-71198345 y dirección postal en calle Ángel Daban nº 18 bajo, código postal 31.350 de Peralta (Navarra).

### 1.3.- INFORMACIÓN PREVIA

#### 1.3.1.- ANTECEDENTES

Actualmente, el campo de fútbol "Las luchas" de Peralta no dispone de unos vestuarios propios, sino que tienen que utilizar los vestuarios del Polideportivo Municipal, que se encuentra junto al campo de fútbol. Esto conlleva que cuando hay partidos de fútbol, los jugadores de ambos equipos colapsan los vestuarios del polideportivo, por lo que los usuarios de éste ya no pueden hacer uso de dichos vestuarios.

Con el objetivo de dar solución a la necesidad de unos nuevos vestuarios para el campo de fútbol, el Ayuntamiento de Peralta ha promovido la construcción de un edificio nuevo junto al propio campo que satisfaga las necesidades actuales del C.D. Azkoyen.

Con el fin de llevar a cabo las obras de construcción de los vestuarios, el Ayuntamiento de Peralta encarga al arquitecto que suscribe, D. Carlos Díaz Navarro, el presente Proyecto de ejecución y su correspondiente Actividad Clasificada.

#### 1.3.2.- EMPLAZAMIENTO

El Ayuntamiento de Peralta pone a disposición para el proyecto el terreno colindante del campo de fútbol en su parte suroeste, que actualmente está libre de edificaciones y pertenece a la misma parcela, en la que se encuentra el campo de fútbol y las pistas deportivas.



La parcela se sitúa en la calle Río s/n de Peralta (Navarra), concretamente es la parcela catastral 775 del polígono 1. Esta parcela se encuentra dentro del casco urbano de Peralta y está calificada como S.G. Equipamientos.

Tras ver las necesidades del proyecto, se ha consensuado la ejecución del nuevo edificio de vestuarios junto al campo de fútbol, detrás del área en la parte suroeste del campo.

La edificación que se pretende construir, ocupará 17,19 m de largo y 9,86 m de ancho, con una superficie construida total en planta de 168,58 m<sup>2</sup>.

### 1.3.3.- JUSTIFICACIÓN DE NORMATIVA URBANÍSTICA

Según el Plan General Municipal de Peralta, la parcela objeto de este proyecto pertenece al Sector 3 del suelo urbano consolidado con uso predominante residencial. Concretamente, esta parcela, según el plano 11 "Propuesta de Modelo Urbano- Calificación de los Suelos", se engloba dentro de Sistema General Equipamientos SGE-14.

Respecto a las consideraciones urbanísticas, cabe señalar que, según se desprende de la clasificación y calificación del suelo el uso, se estima compatible con el planeamiento vigente.

Para su implantación se tendrá en cuenta del Plan Municipal el artículo 27 de la Normativa urbanística general por el que se define el régimen de uso dotacional, dentro del cual se engloba en el equipamiento comunitario deportivo.

La parcela existente se engloba dentro del Sector 3, ámbito SGEQ-14 deportivo-recreativo, pero al situarse dentro de una parcela dotacional, no le son de aplicación las condiciones de la edificación definidas en el documento 3 referido como normativa urbanística pormenorizada, siendo la edificación libre en cuanto a características constructivas, volumen edificable, alineaciones, alturas, etc.

### 1.4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 1.4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO Y DE SU ACTIVIDAD

El nuevo edificio de vestuarios para el campo de fútbol de Peralta será construido en la parcela 775 del polígono 1 de Peralta con el objeto de satisfacer las necesidades actuales de los usuarios del campo de fútbol.

Se ha diseñado un edificio de planta baja con una superficie construida total de 168,58 m<sup>2</sup>. Se situará en la parte suroeste del actual campo de fútbol. Actualmente, en esta zona hay una solera junto a campo de unos 3m de ancho para el paso de los espectadores, y queda delimitada con una barrera natural de setos. El nuevo edificio se situará detrás de los setos, separado unos 11 m.

Alrededor del edificio se preverá una solera de hormigón de 1,5 m de ancho para el paso de personas y para evitar las humedades del terreno. El edificio albergará dos vestuarios para los equipos, un vestuario para el árbitro y un cuarto de instalaciones.

La estructura de la edificación estará formada por una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor colocada sobre una base de aislamiento de poliestireno extruido (XPS) de 12cm de espesor de alta densidad y un plástico impermeable. Para garantizar una resistencia del terreno suficiente, se excavarán 2,40m de profundidad del terreno existente y se rellenará con todo uno compactado hasta la altura de la base de la cimentación. La estructura del edificio se realizará



a base de muros de carga de termoarcilla y la estructura de cubierta se realizará con vigas metálicas apoyadas sobre los muros de carga.

Las cuatro fachadas serán fachadas ventiladas, formadas por una hoja principal de bloque de termoarcilla de 19cm de espesor, con aislamiento por el exterior con dos capas de 6cm de lana de roca colocadas a matajunta (12cm en total) y un revestimiento de chapa grecada de color negro o chapa ondulada de color blanco, y enlucido o baldosa cerámica por el interior, en función del local.

Para la cubierta se pretende utilizar el mismo sistema para dar una continuidad a todo el edificio. Se colocarán unas vigas metálicas apoyadas en los muros de carga de termoarcilla, sobre éstas se dispondrá una chapa metálica, dos capas de aislamiento de lana de roca rígida de 6 cm de espesor cada una por el exterior y el mismo revestimiento de chapa grecada negra que para las fachadas. Mediante el doblado de las chapas en los extremos del edificio, se apela a dicha continuidad del material de cubierta y fachada, que le otorga el carácter al edificio. La cubierta tendrá una pendiente del 10% hacia la fachada más corta, dejando la parte más alta de la cubierta en la fachada de acceso al edificio.

Para las fachadas longitudinales se propone una chapa ondulada de color blanco, que quedará enmarcada por la continuidad de la chapa negra de cubierta-fachada. En éstas se colocarán unas ventanas longitudinales que servirán de iluminación para los vestuarios.

El suelo se colocará sobre un recocado de mortero directamente sobre la losa de cimentación y quedará ligeramente elevado con respecto al terreno natural.

Las carpinterías exteriores serán de PVC de color negro y vidrio de seguridad tipo 44/16/6/16/33, con control solar y bajo emisivo, al igual que la puerta peatonal de acceso, que será vidriada y de perfil de PVC de color negro. Todas las carpinterías se colocarán sobre premarco de madera y se colocarán cintas de hermeticidad alrededor de ellas.

La carpintería interior de los vestuarios será de madera rechapada con panel fenólico del color a elegir por la D.F. Todas las puertas serán abatibles y ciegas.

La recogida de las aguas pluviales se realizará mediante un canalón oculto de doble chapa con aislamiento intermedio de 12cm de espesor y una bajante que evacuará el agua de lluvia a la red de pluviales. Existirá una red separativa de aguas pluviales y aguas fecales.

Para la producción de agua caliente de la calefacción y del ACS se colocará una caldera mural de gas de condensación, de 65kW, de la marca De Dietrich, modelo INNOVENS PRO MCA 65, que conecta con un interacumulador de 930 litros y desde el mismo se distribuirá el agua caliente a los diferentes emisores del edificio.

Se instalarán varios paneles solares fotovoltaicos para la contribución de la energía solar a la producción del ACS del edificio.

El edificio contará con suministro de corriente eléctrica y de telecomunicaciones.

El presente proyecto dispondrá de las medidas de Protección Contra Incendios que exige el Código Técnico de la Edificación.



**1.4.2.- PROGRAMA DE NECESIDADES**

Las superficies que se computan en este proyecto son las siguientes:

**PLANTA BAJA**

|                                    |          |                             |
|------------------------------------|----------|-----------------------------|
| Porche (1,86 m <sup>2</sup> )      | 50% sup. | 0,93 m <sup>2</sup>         |
| Circulaciones                      |          | 6,97 m <sup>2</sup>         |
| Vestuario árbitro                  |          | 12,34 m <sup>2</sup>        |
| Vestuario 1                        |          | 53,67 m <sup>2</sup>        |
| Vestuario 2                        |          | 53,67 m <sup>2</sup>        |
| Sala instalaciones                 |          | 11,30 m <sup>2</sup>        |
| <b>TOTAL SUPERFICIE UTIL</b>       |          | <b>138,88 m<sup>2</sup></b> |
| <b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b> |          | <b>168,58 m<sup>2</sup></b> |

**1.4.3.- NORMATIVA**

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de todas las Normas, Decretos y Reglamentos de obligado cumplimiento y, en particular, de las siguientes:

**CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION**

El presente Proyecto está acogido al RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Del citado CTE son de obligado cumplimiento los siguientes Documentos Básicos:

- Documento Básico SE de Seguridad estructural:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico SI de Seguridad en caso de Incendio:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico SUA de Seguridad de Utilización y Accesibilidad:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HS sobre Salubridad:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HR sobre Protección frente al Ruido:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.

- Documento Básico HE sobre Ahorro de Energía:

En el apéndice 3 de la memoria del presente proyecto se justifica el cumplimiento del citado Documento Básico.



Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones transitorias del RD 314/2006 de 17 de marzo.

#### OTRAS NORMATIVAS

El edificio objeto de este proyecto de ejecución, cumple con todas las normativas que afectan en su construcción, tales como:

- Decreto Foral 6/2002, de 14 de enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Instrucciones de Hormigón Estructural (EHE).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, 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.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Normativa Urbanística de la localidad.
- Etc.

### 1.5.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

#### 1.5.1.- EXIGENCIAS BASICAS

Las exigencias básicas de calidad del edificio son las señaladas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y las exigidas por la propiedad, que se corresponden con el programa del edificio.

| Requisitos básicos: | Según CTE                                      | En proyecto | Prestaciones según el CTE en proyecto                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seguridad           | Seguridad estructural (DB-SE)                  | DB-SE       | De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. |
|                     | Seguridad en caso de incendio (DB-SI)          | DB-SI       | De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.                                          |
|                     | Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA) | DB-SUA      | De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.                                                                                                                                                                                            |



|               |                                                 |         |                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Habitabilidad | Salubridad (DB-HS)                              | DB-HS   | De tal forma que se consiga un grado de confort adecuado para su uso.                                                                                                             |
|               | Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB-HE) | DB-HE   | De tal forma que se consiga un adecuado acondicionamiento interior con un gasto de energía mínimo.                                                                                |
|               | Otros                                           |         | Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio                                                   |
| Funcionalidad | Utilización                                     | ME / MC | De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. |

### 1.5.2.- LIMITACIONES DE USO

El edificio objeto de este proyecto de ejecución se destina a uso DEPORTIVO.

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

### 1.5.3.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El promotor o usuario deberá realizar el uso y mantenimiento de acuerdo con las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación (en Navarra, DF 322/2000, OF 1106/2001).



## 2. Memoria constructiva

Descripción de las soluciones adaptadas



## 2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1.- TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO

El presente proyecto consiste en la construcción de un nuevo edificio de vestuarios. Se ubica en una parcela calificada como dotacional donde actualmente se encuentran el campo de fútbol y varias pistas deportivas. Junto al campo de fútbol hay una gran extensión de solar donde actualmente no existe ninguna edificación.

El replanteo del edificio se realizará tomando como referencia los límites en el suroeste del campo de fútbol, concretamente desde la esquina más próxima a las gradas.

Primero, se realizará la excavación hasta la cota -2,40m donde se rellenará hasta la cota de cimentación con todo-uno, que cada 20 cm se compactará para adquirir la tensión admisible de terreno de 0,5 kg/cm<sup>2</sup>, posteriormente se colocará un hormigón de limpieza, un aislamiento de poliestireno extruido de 12cm de espesor, un plásticopor encima y la losa de cimentación de 30 cm de canto.

Se realizará a su vez las nuevas acometidas a la parcela, cuyo suministro se encuentra por la calle Valle de Salazar, existiendo línea de abastecimiento de agua, saneamiento, pluviales, electricidad y Gas Natural. Es posible que algunas de estas acometidas puedan evitarse y se derive directamente de las instalaciones existentes que rodean al campo de fútbol.

A continuación, sobre la cimentación se levantarán los muros de carga de termoarcilla y sobre ellos apoyarán las vigas metálicas de cubierta, que serán IPE 140.

### 2.1.- TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO

#### 2.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Para la realización de este proyecto se ha realizado un estudio geotécnico en la zona donde se colocará el edificio. El dicho estudio indica que deben retirarse los rellenos existentes en la zona a edificar, hasta 2,40m de profundidad, y rellenar con todo uno compactado hasta la base de cimentación.

La presión de diseño para el cálculo de la cimentación será de  $\sigma = 0,5 \text{ kg/cm}^2$ , tomando como referencia el estudio geotécnico realizado. Se limitará el espesor de la losa de cimentación para evitar que el bulbo de presiones transmitidas al terreno sea superior al admitido por el terreno.

#### 2.2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL

##### 2.2.2.1.- NORMATIVA APLICADA

El cálculo de las estructuras de este edificio se ha realizado cumpliendo en todo momento con las siguientes normativas:

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
- Instrucción de Acero Estructural (EAE)

##### 2.2.2.2.- BASES DE CÁLCULO

Los cálculos se han realizado según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación se



ha comprobado frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones: las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones: se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 – 4.4 – 4.5).

#### 2.2.2.3.- SISTEMA ESTRUCTURAL EMPLEADO

##### a) CIMENTACIÓN

Con los datos que se tienen de la tensión admisible del terreno ( $0,5 \text{ kg/cm}^2$ ) se ha proyectado una cimentación basada en una losa de cimentación de 30 cm de canto.

Para evitar que la losa esté en contacto directo con el terreno, se verterá una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor y se colocará un aislamiento de poliestireno extruido de 12cm de espesor, con un plástico debajo de la losa.

La cota de superior de cimentación de la losa será de -0,08 m respecto la cota de suelo terminado de los vestuarios.

##### b) ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante de los vestuarios estará formada por muros de carga de termoarcilla de 19 cm de espesor.

##### c) ESTRUCTURA HORIZONTAL

En este proyecto no existe ningún forjado.

##### d) CUBIERTAS

La cubierta del edificio será a un agua y tendrá una pendiente del 10% y estará formada por vigas metálicas IPE140 apoyadas en los muros de carga. Sobre estas vigas apoyará un panel sándwich realizado in situ mediante dos chapas grecadas con aislamiento intermedio de lana de roca de 12 cm

Los materiales de cubierta elegidos soportan las cargas establecidas según lo indicado en el CTE según los datos facilitados por los fabricantes de estos productos.

#### 2.2.2.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN

##### a) HORMIGÓN Y ACERO DE ARMAR

- Todos los componentes del hormigón cumplirán las especificaciones definidas en la norma EHE.
- El hormigón no presentará ningún aditivo.
- La compactación del hormigón se realizará mediante vibrado.
- El recubrimiento mínimo de la armadura será de 3cm.
- El acero empleado en las armaduras cumplirá lo especificado en la norma EHE, es decir, de acero corrugado B-500-S, de dureza natural y con el certificado de homologación, cuyo límite elástico es de  $T_y = 5.100 \text{ kg/cm}^2$ .
- El acero empleado en la estructura cumplirá lo especificado en la norma EAE, es decir, de Fleje comercial, con el certificado de homologación, cuya resistencia media es de  $35 \text{ kg/mm}^2$ .



### 2.2.2.5.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD APLICADOS

Los valores básicos de los coeficientes de seguridad para el estudio de los estados límites últimos son los siguientes:

- Coeficiente de minoración del acero:  $Y_s = 1,15$
- Coeficiente de minoración del hormigón:  $Y_c = 1,50$
- Coeficiente de mayoración de las acciones:
  - Acciones desfavorables:  $Y_f = 1,60$
  - Acciones favorables:  $Y_f = 1,00$

Estos coeficientes dan como resultado los valores de trabajo de los materiales:

- Coeficiente de trabajo del acero para hormigón:  
 $5.100 \text{ kg/cm}^2 / 1,15 = 4.434 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de trabajo del hormigón:  
 $250 \text{ kg/cm}^2 / 1,50 = 166,67 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de trabajo del acero:  
 $35 \text{ kg/mm}^2 / 1,15 = 30,43 \text{ kg/cm}^2$

## 2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 2.3.1.- FACHADAS

Todas las fachadas y cerramientos de este proyecto serán de chapa de acero prelacado.

Para los lados cortos del edificio y para la cubierta, se utilizará chapa grecada de color negro, que dará una continuidad a todo el edificio, mientras que las fachadas longitudinales tendrán una chapa ondulada colocada en dirección vertical de color blanco.

### 2.3.2.- CUBIERTAS

La cubierta será a un agua, con una pendiente del 10%, formada por vigas metálicas, apoyadas sobre los muros de carga. Sobre estas vigas apoya el panel sándwich in situ que forma el cerramiento de la cubierta.

La cubierta dispondrá de un canalón transversal colocado en la parte más baja de la cubierta. Este canalón evacuará el agua de lluvia a través de una bajante situadas en un extremo, que sacarán el agua a una tubería que evacuará a la red pública de pluviales.

### 2.3.3.- SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO

El suelo de los vestuarios estará en contacto con el terreno, ya que se ha diseñado un edificio totalmente aislado en todo su perímetro, incluso por debajo de la losa de cimentación, con el fin de garantizar la inexistencia de puentes térmicos y el correcto aislamiento del edificio. Sobre el terreno, se colocará un hormigón de limpieza de 10cm de espesor, un aislamiento de poliestireno extruido de 12cm de espesor y de alta densidad, un plástico y la losa de cimentación de 30cm de espesor. Sobre ella se colocará un recocado de mortero de 6cm de espesor y el pavimento de baldosa de gres porcelánico antideslizante.



### 2.3.4.- AISLAMIENTO TÉRMICO

El aislamiento térmico que se colocará en este proyecto serán varios:

- Suelo: debajo de la losa de cimentación y en los cantos de ésta, se colocará un aislamiento de poliestireno extruido de 12cm de espesor.
- Fachadas: se colocará por el exterior del bloque de termoarcilla, dos capas de 6cm de espesor (12cm en total), colocadas a matajunta, de lana de roca semirrígida.
- Cubierta: se colocarán dos capas de 6cm de espesor (12cm en total) a matajunta, de aislamiento de lana de roca rígida de doble densidad (100 kg/m<sup>3</sup> en la capa inferior y 180 kg/m<sup>3</sup> en la capa superior).

### 2.4.- SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

Este edificio presentará un solo tipo de compartimentación interior. A continuación se define el tipo de compartimentación interior:

- Cerramiento tipo 1:

Las paredes de las distintas estancias serán de termoarcilla de 14 cm, revestidas con diferentes acabados según la estancia del edificio.

un enfoscado de mortero hidrófugo y un alicatado de baldosa de gres porcelánico colocado con cemento cola. En la sala de instalaciones, en lugar de poner el alicatado de gres porcelánico, se revestirán las paredes con trasdosados de yeso laminado y aislamiento interior, ya que se trata de una sala totalmente ventilada y conectada con el exterior, por lo que las paredes que lindan con el pasillo y el vestuario, deben ir aisladas.

### 2.5.- SISTEMAS DE ACABADOS

#### 2.5.1.- PARAMENTOS VERTICALES

Los acabados de los paramentos verticales de los vestuarios serán los siguientes:

- Alicatado de baldosa de gres porcelánico colocado con cemento cola sobre un enfoscado de mortero hidrófugo de 2cm de espesor, en los vestuarios de equipo y el vestuario de árbitros.
- Trasdoso de yeso laminado con pintura plástica lisa y con aislamiento interior, en la sala de instalaciones.
- Revestimiento de tablero fenólico en el pasillo central del edificio.

#### 2.5.2.- SUELOS

El acabado de suelo de todo el edificio será de baldosa de gres porcelánico antideslizante colocado con cemento cola.



### 2.5.3.- TECHOS

Los falsos techos serán de placa de yeso laminado desmontable de placas de 60x60cm tipo PLADUR FON, modelo C12/25, nº 1, con perforaciones cuadradas de 12x12mm y separadas 25mm entre ejes. Este falso techo se colocará en los vestuarios de equipo, vestuario de árbitros y la sala de instalaciones. En las dos primeras, se colocará una faja perimetral de yeso laminado continuo con el fin de que el falso techo registrable quede centrado y con piezas enteras. Todas las placas de yeso laminado serán antihumedad.

En el pasillo se colocará un falso techo continuo de placas de yeso laminado pintado con pintura plástica lisa.

### 2.5.4.- CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior que se colocará en este edificio serán las ventanas longitudinales de los vestuarios, una puerta de acceso al edificio, una puerta de acceso a la sala de instalaciones y una rejilla de ventilación encima de la puerta de la sala de instalaciones. Estas carpinterías tendrán las siguientes características:

- Ventanas de vestuarios: serán ventanas de PVC de la marca CORTIZO, modelo A84 PASSIVHAUS, o similar, fijas o con una hoja oscilante. Se colocará un vidrio de seguridad por ambas caras, con una composición de 4+4/16argón/6/16 argón/3+3, con control solar y bajoemisor. Tendrá una transmitancia térmica de ventana de 0,67 W/m<sup>2</sup>K), una permeabilidad al aire de Clase 4, una estanqueidad al agua de Clase E1500 y una resistencia al viento de Clase C5.
- Puerta de acceso al edificio: será una puerta de PVC de la marca CORTIZO, modelo A84 ABISAGRADA, o similar, con dos hojas batientes acristaladas con vidrio de seguridad por ambas caras, con una composición de 4+4/16argón/6/16 argón/3+3, con control solar y bajoemisor. Tendrá una transmitancia térmica de ventana de 0,97 W/m<sup>2</sup>K), una permeabilidad al aire de Clase 4, una estanqueidad al agua de Clase E1500 y una resistencia al viento de Clase C5.
- Puerta de sala de instalaciones: será una puerta de PVC de la marca CORTIZO, modelo A70 ABISAGRADA, o similar, con dos hojas batientes ciegas con panel sándwich. Tendrá una transmitancia térmica de ventana de 1,4 W/m<sup>2</sup>K), una permeabilidad al aire de Clase 4, una estanqueidad al agua de Clase E1500 y una resistencia al viento de Clase C5.
- Rejilla de ventilación: sobre la puerta de la sala de instalaciones se colocará una rejilla de acero formada por un bastidor perimetral y un rigidizador central y lamas horizontales en forma de Z.

### 2.5.5.- CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas de paso interiores serán de madera rechapada con panel fenólico de color blanco. Todas las puertas serán abatibles y ciegas.

Además, el revestimiento del pasillo será de tablero fenólico de color blanco colocado mediante adhesivos sobre rastreles, los cuales estarán fijados a las paredes interiores.

Las divisiones interiores de los vestuarios serán de panel fenólico de color negro, colocados con fijaciones de acero inoxidable a pared y a techo. Estas divisiones serán fijas y tendrán una altura de 2,20cm, dejando una distancia de 15cm en la parte inferior. Existirán puertas batientes y



correderas realizadas con panel fenólico y todas las ellas dispondrán de pesillo interior con desbloqueo desde el exterior.

### 2.5.6.- VIDRIOS

Los vidrios que aparecerán en este proyecto serán los de las ventanas y la puerta de acceso, que serán vidrios de seguridad por ambas caras, con una composición de 4+4/16argón/6/16 argón/3+3, con control solar y bajoemisor. Todos ellos serán transparentes.

## 2.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

### 2.6.1.- INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La parcela donde se ubicará el presente edificio ya dispone de una acometida de agua que abastece a las instalaciones actuales. En perpendicular con la calle Valle de Salazar, en la acera de esta calle, existe una acometida de agua hacia el campo de fútbol, desde la cual se podría tener abastecimiento a este edificio.

No obstante, hasta esperar las indicaciones de la Mancomunidad de Aguas que gestiona esta localidad, se ha planteado una nueva acometida a la red general de abastecimiento a través de la calle Valle de Salazar y se ha previsto la instalación de un nuevo contador de agua en un nicho de contadores ubicado en el cierre de parcela.

La instalación de agua que existirá en este proyecto servirá de abastecimiento a las duchas, inodoros y lavabos de los vestuarios.

En este proyecto se preverá la dotación de una instalación de abastecimiento de agua fría y A.C.S. en condiciones de seguridad, que permita el correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios y equipos instalados para el proceso y desarrollo de la actividad.

Para la producción de agua caliente, se instalará una caldera mural de gas de condensación y un interacumulador de 930 litros de capacidad.

Los cálculos realizados para el diseño de esta instalación cumplirán lo indicado en el DB-HS del CTE, así como la Normativa correspondiente del Plan Municipal de Peralta.

La instalación exterior enterrada y la derivación general se realizarán con polietileno de espesor variable dependiendo del diámetro de cada tubería. Toda la instalación interior de tuberías se realizará con polietileno reticulado. Todas las tuberías de fontanería llevarán coquillas aislantes tipo "Armaflex IT" de espesor variable dependiendo del diámetro de cada tubería.

En el plano I09 se detalla la instalación de fontanería de los vestuarios, tanto de agua fría como de A.C.S. y la de retorno.

### 2.6.2.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

Para el cumplimiento de la DB-HE4, se ha determinado la colocación de paneles fotovoltaicos policristalinos dispuestos según planos. En el Anexo 8: Justificación del DB-HE4, se ha determinado el cálculo de los equipos necesarios para cubrir la demanda para la contribución solar mínima, que para el caso que concierne será de un mínimo del 30%. Será necesaria la instalación de un acumulador de 1.000 litros, que conectará con la instalación de ACS.



### 2.6.3.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO, EVACUACIÓN Y RESIDUOS

En este proyecto se realizarán dos redes de evacuación independientes, una de ellas para evacuar las aguas fecales y otra para evacuar las aguas pluviales.

Las aguas fecales se verterán a la red municipal de aguas fecales. La conexión a esta red se realizará en la arqueta situada en la calle Valle de Salazar, discuriendo perpendicular a los vestuarios por la cara noroeste de estos.

Las aguas pluviales se recogerán en un punto del canalón, cuya bajante de 125mm de diámetro discurrirá por el interior de la fachada de los vestuarios y se recogerá en una tubería enterrada que se verterá a la red municipal de aguas pluviales. La conexión a esta red se realizará en la calle Valle de Salazar, perpendicular a los vestuarios por la cara noroeste de estos.

Las tuberías generales de saneamiento serán de PVC tipo "TEJA", serie "SN 4", que irán enterradas. En cambio, todas las tuberías de desagüe de los aparatos de los baños serán de PVC tipo "B", según la norma UNE EN-1329.

### 2.6.4.- ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

La parcela donde se ubicará el presente edificio ya dispone de una acometida eléctrica. A pesar de ello, se ha previsto una nueva acometida a la red eléctrica.

Por delante de la parcela pasa el cableado eléctrico por la calle Valle de Salazar, del cual se podría tomar la nueva acometida, aunque previamente al inicio de las obras, se solicitará a la compañía suministradora, la correspondiente carta de condiciones de acometida y enganche, en donde se definirá exactamente el punto desde el cual se podrá realizar dicha acometida.

Se prevé ubicar el contador eléctrico en un armario empotrado en la valla perimetral de cierre de parcela, con registro directo desde la calle Valle de Salazar. Este armario dispondrá de una llave estándar para su fácil apertura desde la vía pública.

El objetivo de la nueva instalación eléctrica es cubrir los niveles mínimos de iluminación en función del uso del edificio con una máxima eficiencia energética de la instalación para obtener el mayor ahorro posible, así como garantizar un mantenimiento fácil y cómodo para el usuario.

Para el diseño de esta instalación se cumplirá en todo momento con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), así como con sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). También se cumplirá lo exigido en el DB-SUA para garantizar unas condiciones mínimas de iluminación en el edificio.

En estos vestuarios existirá un cuadro general ubicado en la sala de instalaciones. La derivación individual hasta este cuadro estará compuesta por 4 conductores de 10mm<sup>2</sup> de cobre y un conductor para toma de tierra de la misma sección.

El cuadro de distribución dispondrá de 20 circuitos, que son los siguientes:

- 5 Circuitos de alumbrado
- 8 Circuitos de fuerza de aparatos
- 7 Circuitos para la sala de máquinas



Todos estos circuitos irán protegidos por sus correspondientes interruptores magnetotérmicos y diferenciales. Todos los circuitos contarán con un conductor de protección, incluso los puntos de luz y tomas de corriente de alumbrado.

La instalación eléctrica se detalla en los planos I04, I05 e I06, donde se muestra la ubicación de los interruptores, enchufes, encendidos, termostatos, etc.

Se ha previsto un alumbrado de emergencia, con luminarias de superficie estancas, cumpliendo las exigencias de la normativa de incendios.

#### **2.6.4.- TELEFONÍA Y TELECOMUNICACIONES**

Estos vestuarios dispondrán de internet gracias a un repetidor colocado en la sala de instalaciones, el cual captará la señal de un emisor municipal colocado en un punto alto de la localidad.

#### **2.6.5.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

La instalación necesaria para la protección contra incendios en estos vestuarios es mínima. Se colocará un extintor de CO<sub>2</sub>, de 5 kg, al lado del cuadro eléctrico, situado en la sala de calderas. Además, se colocará un extintor de polvo polivalente ABC, de 6 kg, en el pasillo de circulación de los vestuarios.

Se protegerán frente al fuego a las vigas que forman la estructura de cubierta mediante un mortero ignífugo proyectado que garantizará una resistencia al fuego R30, ya que se trata de una cubierta ligera.

Por otro lado, todos los acabados de paredes, techos y los que quedan en espacios ocultos, como falsos techos y patinillos, tendrán la reacción al fuego suficiente para cumplir con el DB-SI.

Además, este edificio contará con alumbrado de emergencia encima de todas las salidas de las diferentes salas y en aquellos puntos que sea necesario para garantizar una correcta evacuación del edificio.

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del edificio.

#### **2.6.6.- CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN**

Debido al uso y tipo de actividad que se va a desarrollar en este edificio se prevé solamente una instalación de calefacción realizada con radiadores colocados en cada uno de los vestuarios, además de en el pasillo de acceso. El agua caliente para la calefacción se producirá con una caldera mural de gas de condensación ubicada en la sala de calderas.

En cuanto a la refrigeración, no se prevé realizar ninguna instalación debido a que su uso predominante será en los meses fríos.



### 2.6.7.- EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN

Se instalará una red de extracción y ventilación en cada uno de los vestuarios, con conductos de chapa galvanizada de sección circular, con rejillas de extracción de aluminio de lamas y con compuerta de regulación, y extractores helicocentrífugos de bajo perfil.

Se prevé que la entrada de aire se produzca por depresión por debajo de las puertas.

Esta instalación se detalla en el plano I08.

### 2.7.- EQUIPAMIENTO

El equipamiento previsto para estos vestuarios será el siguiente:

#### Vestuarios de equipo

- Inodoro de tanque bajo compacto esmaltado en blanco adosado a pared, con doble descarga 3/4,5 litros. Dispondrá de llave de regulación y corte tipo NILL, con paso a escuadra.
- Lavabo bajoencimera, de porcelana vitrificada, de color blanco tipo Berna de la marca ROCA, o similar, con grifo de palanca mural de cierre temporizado, de color cromado, caño fijo con aireador.
- Duchas con grifo antivandálico tipo PRESTO ALPA 80-N, empotrada, con regulador automático, racor y rociador antivandálico en latón cromado.

#### Vestuario de árbitro

- Inodoro de tanque bajo compacto esmaltado en blanco adosado a pared, con doble descarga 3/4,5 litros. Dispondrá de llave de regulación y corte tipo NILL, con paso a escuadra.
- Lavabo bajoencimera, de porcelana vitrificada, de color blanco tipo Berna de la marca ROCA, o similar, con grifo de palanca mural de cierre temporizado, de color cromado, caño fijo con aireador.
- Duchas con grifo antivandálico tipo PRESTO ALPA 80-N, empotrada, con regulador automático, racor y rociador antivandálico en latón cromado.

### 2.8.- URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

El edificio dispondrá de una acera perimetral de 1,5 m de ancho, formado por una solera de hormigón armado con terminación fratasada, realizada con una pendiente del 2% hacia el exterior de la edificación. Además, se realizará una acera que comunicará la acera perimetral del edificio con la acera perimetral del campo de fútbol.

El edificio de vestuarios quedará elevado 1m respecto la cota actual del terreno, por lo que se realizarán pequeños taludes en todo el perímetro para salvar la diferencia de cota que quedará entre el terreno y los vestuarios.



### 3. Cumplimiento del CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.



### 3.- CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.

#### DB-SE 3.1 Exigencias básicas de seguridad estructural

#### DB-SI 3.2 Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio

|      |                                              |
|------|----------------------------------------------|
| SI 1 | Propagación interior                         |
| SI 2 | Propagación exterior                         |
| SI 3 | Evacuación de ocupantes                      |
| SI 4 | Instalaciones de protección contra incendios |
| SI 5 | Intervención de bomberos                     |
| SI 6 | Resistencia al fuego de la estructura        |

#### DB-SUA 3.3 Exigencias básicas de seguridad de utilización y Accesibilidad

|      |                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------|
| SUA1 | Seguridad frente al riesgo de caídas                                  |
| SUA2 | Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento               |
| SUA3 | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento                         |
| SUA4 | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada         |
| SUA5 | Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación |
| SUA6 | Seguridad frente al riesgo de ahogamiento                             |
| SUA7 | Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento        |
| SUA8 | Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo         |
| SUA9 | Accesibilidad                                                         |

#### DB-HS 3.4 Exigencias básicas de salubridad

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| HS1 | Protección frente a la humedad |
| HS2 | Eliminación de residuos        |
| HS3 | Calidad del aire interior      |
| HS4 | Suministro de agua             |
| HS5 | Evacuación de aguas residuales |

#### DB-HR 3.5 Exigencias básicas de protección contra el ruido

#### DB-HE 3.6 Exigencias básicas de ahorro de energía

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| HE0 | Limitación del consumo energético                         |
| HE1 | Limitación de demanda energética                          |
| HE2 | Rendimiento de las instalaciones térmicas                 |
| HE3 | Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación |
| HE4 | Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria      |
| HE5 | Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica     |



### 3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

A continuación se presentan varias fichas en las que se justifica el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE). En ellas se especifica las condiciones de cálculo, las acciones de la edificación que actúan sobre la estructura, las características de la cimentación según el terreno y las especificaciones del hormigón, el acero de armar y el acero de la estructura del edificio.

#### FICHA 1- SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

##### Análisis estructural y dimensionado

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Proceso                     | -DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO<br>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES<br>-ANALISIS ESTRUCTURAL<br>-DIMENSIONADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
| Situaciones de dimensionado | PERSISTENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | condiciones normales de uso                                                           |
|                             | TRANSITORIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | condiciones aplicables durante un tiempo limitado.                                    |
|                             | EXTRAORDINARIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio. |
| Periodo de servicio         | 50 Años                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |
| Método de comprobación      | Estados límites                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |
| Definición estado límite    | Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |
| Resistencia y estabilidad   | ESTADO LIMITE ÚLTIMO:<br><br>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pérdida de equilibrio</li> <li>- deformación excesiva</li> <li>- transformación estructura en mecanismo</li> <li>- rotura de elementos estructurales o sus uniones</li> <li>- inestabilidad de elementos estructurales</li> </ul> |                                                                                       |
| Aptitud de servicio         | ESTADO LIMITE DE SERVICIO<br><br>Situación que de ser superada se afecta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios</li> <li>- correcto funcionamiento del edificio</li> <li>- apariencia de la construcción</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |

##### Acciones

|                               |              |                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clasificación de las acciones | PERMANENTES  | Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas |
|                               | VARIABLES    | Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas                                                                     |
|                               | ACCIDENTALES | Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.                              |

15/02/2018  
 VISADO  
 DELEGACIÓN EN NAVARRA  
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA  
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOKEN ELKARGO OFIZIALA

|                                         |                                                                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valores característicos de las acciones | Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                    |                                                                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Datos geométricos de la estructura | La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

|                                   |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Características de los materiales | Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE. |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modelo análisis estructural | <p><b>BASES DE CALCULO</b></p> <p>El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.21 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la actitud de servicio. Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.</p> <p>El cálculo de las deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones = 1 y de minoración de resistencias = 1.</p> <p>Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).</p> <p>Para el cálculo de deformaciones en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.</p> <p>Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas y de las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.</p> <p><b>SISTEMA DE CALCULO</b></p> <p>Las hipótesis de carga, coeficientes de trabajo de los materiales, de mayoración y minoración son los establecidos por la EHE y CTE DB-SE.</p> |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Verificación de la estabilidad

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

|                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Ed,dst:</b> valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</p> <p><b>Ed, stb:</b> valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

|                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Ed :</b> valor de cálculo del efecto de las acciones</p> <p><b>Rd:</b> valor de cálculo de la resistencia correspondiente</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 ó 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

### Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

### Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de hormigón armado y metálico

#### Elementos flexibles

|               |                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------|
| Vigas y losas | Relativa: $w/L < 1/400$                              |
| Forjados      | Relativa: $w/L < 1/400$<br>Absoluta: $L/800+0,6$ cm. |

#### Elementos rígidos

|                 |                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------|
| Vigas y losas   | Relativa; $w/L < 1/400$<br>Absoluta: 1. cm           |
| Forjados        | Relativa: $w/L < 1/400$<br>Absoluta: $L/1000+0,5$ cm |
| Vigas metálicas | Relativa: $w/L < 1/350$<br>Absoluta: $L/500+0,8$ cm. |

De acuerdo con el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio se fijarán los recubrimientos de las armaduras que serán de 3 cm para locales de RF-60 y de 4 cm para locales de RF-120.



**FICHA 2 - ACCIONES EN LA EDIFICACION (DB AE)****1.- ACCION GRAVITATORIA****1.1.- CUBIERTA**

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| - Peso propio cubierta ..... | 88 kg/m <sup>2</sup>  |
| - Sobrecarga de uso .....    | 100 kg/m <sup>2</sup> |
| - Sobrecarga de nieve .....  | 60 kg/m <sup>2</sup>  |
| - Sobrecarga de viento ..... | 50 kg/m <sup>2</sup>  |
| - Carga lineal.....          | 0 kg/m                |

**2.- ACCION DEL VIENTO**

|                                                                                                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| - Altura de coronación .....                                                                                           | 5,36 m |
| - Situación topográfica (para aplicación de la norma CTE DB SE AE) Normal (Zona B: zona urbana, industrial o forestal) |        |
| - Velocidad del viento .....                                                                                           | 27 m/s |

**3.- ACCION TERMICA**

Según CTE DB SE.

**4.- ACCION REOLOGICA**

Según CTE DB SE.

**5.- ACCION SISMICA**

No es de aplicación la norma NCSE-02 en este proyecto al no estar incluida la localidad de Peralta (Navarra) en el anexo de la misma y ser por consiguiente el valor de su aceleración sísmica básica menor que 0,04g.

**6.- NORMAS**

Si se han tenido en cuenta las normas sobre la construcción actualmente en vigor.

**7.- EVALUACION DE ACCIONES. CIMENTACION**

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| - Clasificación del terreno (tipo) .....         | Limos arenosos         |
| - Peso específico.....                           | 1700 Kp/m <sup>3</sup> |
| - Angulo de rozamiento interno .....             | 26-28°                 |
| - Presión máxima admisible .....                 | 0,5 Kp/cm <sup>2</sup> |
| - Asiento máximo admisible.....                  | 30mm                   |
| - Causas del conocimiento del mismo:             |                        |
| a) Experiencias semejantes y próximas →          | SI                     |
| b) Catas, examen efectuado →                     | SI                     |
| c) Sondeos →                                     | SI                     |
| - Se dispone de estudio geotécnico de la parcela |                        |

**8.- CARACTERISTICAS DE LOS CIMENTOS**

|                                                 |                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------|
| - Cimentación adoptada: Losa de hormigón armado |                         |
| - Resistencia característica del hormigón.....  | 250 Kp/cm <sup>2</sup>  |
| - Límite elástico del acero.....                | 5100 Kp/cm <sup>2</sup> |



## 9.- BASES DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

- ✚ Descripción del tipo de estructura elegida:
  - Muros de carga de bloque de termoarcilla y vigas metálicas de cubierta apoyadas sobre los muros de carga.
- ✚ Hipótesis de cálculo:
  - Normas: EHE, CTE DB SE, CTE DB SE-C, CTE DB SE-AE
- ✚ Tipo de acero empleado:
  - Corrugado B-500S, para la cimentación
- ✚ Características de las resistencias empleadas:
  - Hormigón HA-25/P/40/IIa para la cimentación y zunchos.
- ✚ Características de trabajo empleados:
  - Acciones → 1.6
  - Hormigón → 1.5
  - Acero corrugado → 1.15



**FICHA 3 – CIMIENTOS (DB C)****Bases de cálculo**

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Método de cálculo: | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. |
| Verificaciones:    | Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.                                                                                                                                                 |
| Acciones:          | Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).                                                           |

**Características del terreno**

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                                     |                |       |                               |                          |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------|-------------------------------|--------------------------|
| Generalidades:                  | El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.                                              |                              |                                     |                |       |                               |                          |
| Estudio Geotécnico              | Se ha realizado un estudio geotécnico en la parcela objeto de proyecto                                                                                                                                                                                  |                              |                                     |                |       |                               |                          |
| Resumen parámetros geotécnicos: | <table border="1"> <tr> <td>Cota superior de cimentación</td><td>- 0,08 m respecto la cota del suelo</td></tr> <tr> <td>Nivel freático</td><td>4,5 m</td></tr> <tr> <td>Tensión admisible considerada</td><td>0,5 kg/cm<sup>2</sup>.</td></tr> </table> | Cota superior de cimentación | - 0,08 m respecto la cota del suelo | Nivel freático | 4,5 m | Tensión admisible considerada | 0,5 kg/cm <sup>2</sup> . |
| Cota superior de cimentación    | - 0,08 m respecto la cota del suelo                                                                                                                                                                                                                     |                              |                                     |                |       |                               |                          |
| Nivel freático                  | 4,5 m                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |                                     |                |       |                               |                          |
| Tensión admisible considerada   | 0,5 kg/cm <sup>2</sup> .                                                                                                                                                                                                                                |                              |                                     |                |       |                               |                          |

**Cimentación:**

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción:              | Losa de hormigón armado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Material adoptado:        | Hormigón armado HA-25/P/20/IIa+Qc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dimensiones y armado:     | Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.                                                                                                                                                                                                                               |
| Condiciones de ejecución: | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se podrá realizar la excavación de la cimentación con una retroexcavadora convencional, ya que la excavabilidad del terreno es alta.</li> <li>- Se excavará la losa</li> <li>- Se añadirá una capa de relleno compactado y espesor mínimo 1,95 cm para la base de la losa</li> <li>- Se realizará la cimentación sobre una capa de 10cm de hormigón de limpieza HM-20 y un aislamiento de poliestireno extruido de 12cm de espesor.</li> </ul> |



**FICHA 4 - CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN Y DEL ACERO****HORMIGONES**Tipo de Hormigón

- Elaborado en: CENTRAL, con sello, marca o distintivo.
- Dosificación orientativa:
  - \* Cemento (Kg/m³)..... 350
  - \* Áridos (Kg/m³)..... 1.830
  - \* Agua (litros)..... 210

Componentes del hormigón

- Cemento:
  - \* CEM II/A-SP 32,5 en cimientos.
- Árido:
  - \* Clase: Machacado
  - \* Designación: 20/25 en cimientos
- Agua:
  - \* De la red
- Aditivos:
  - \* No se utilizarán aditivos, salvo en los hormigón que estén en contacto con el terreno, que serán resistentes a los sulfatos.

NOTA: Se efectuarán los ensayos de recepción de los componentes del hormigón cuando sean preceptivos.

Docilidad

- \* Consistencia..... Plástica
- \* Compactación..... Vibrado
- \* Asiento en cono de Abrams (cm)..... 6 - 9

Control del hormigón

- CONTROL ESTADISTICO: se conoce la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

## - Lotes:

| Número | Descripción         |
|--------|---------------------|
| 1      | Losa de cimentación |

- Número amasadas por lote: 3

- Número de probetas por amasada: 6



**ACERO PARA ARMAR Y PARA ESTRUCTURA**Armaduras

- Tipo de acero:
  - \* B-500 S                      Losa cimentación
  - \* S275JR                        Estructura
- Resistencia característica: 500 N/mm<sup>2</sup>  
275 N/mm<sup>2</sup>

NOTA: el acero utilizado en las armaduras debe estar certificado.

Control del acero

- CONTROL NORMAL
- El acero estará certificado
- Ensayos:
  - \* No se realizarán ensayos. Se comprobará el certificado CE y la sección que se ha colocado en la obra corresponde con lo proyectado.
- Número de lotes: 0

**DURABILIDAD**

- Clase de exposición: ..... IIa+Qc ATAQUE QUÍMICO
- Recubrimiento (mm):..... 35
- Máxima relación agua/cemento (a/c): .....0,45
- Mínimo contenido en cemento (Kg/m<sup>3</sup>):.....350
- Resistencia mínima (N/mm<sup>2</sup>): ..... 25
  - \* A los 7 días (Kg/cm<sup>2</sup>).....20
  - \* A los 28 días (Kg/cm<sup>2</sup>) .....25
- Valor máximo de abertura de fisura (mm): ..... 0,10



### 3.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiados se corresponden con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (CTE- DB SI).

Las medidas estudiadas y los medios de Protección contra Incendios de que se dota al edificio consisten en:

#### 3.2.1.- PROPAGACIÓN INTERIOR (DB-SI 1)

##### Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

El uso principal de este proyecto es DEPORTIVO (pública concurrencia). Se trata un edificio exento para uso de vestuarios para un campo de fútbol, donde todo el programa se desarrolla en planta baja, con una superficie útil total de 138,88 m<sup>2</sup>, inferior a 2.500 m<sup>2</sup>, por lo que todo el edificio constituye un único sector de incendios.

Según la tabla 1.2 la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio será El 90 para edificaciones con una altura de evacuación inferior a 15m y con un uso pública concurrencia. Las puertas de paso entre sectores de incendio serán El<sub>2</sub> 30-C5 como mínimo.

En este caso, no existen paredes, techos ni puertas que delimitan diferentes sectores de incendios, por lo que no será necesario justificar esta resistencia al fuego. En apartados posteriores se justificará la resistencia al fuego de la fachada y cubierta para evitar la propagación del fuego a través de estos cerramientos.

##### Locales y zonas de riesgo especial

Según la tabla 2.1 de la Sección DB-SI1, en este edificio no existirá ningún local de riesgo especial, debido a que en la sala de instalaciones, la caldera de gas instalada tendrá una potencia inferior a 70 kW y, por tanto, no se considerará local de riesgo especial.

##### Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

Todo el edificio se considera un único sector de incendios, por lo que, todas las instalaciones transcurrirán por el interior de este sector, por lo que no existirán pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

Los materiales que existan en los falsos techos del edificio tendrán la reacción al fuego que exige este DB-SI.



Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección, que son las siguientes:

En zonas ocupables:

- Techos y paredes: C-s2,d0
- Suelos: E<sub>FL</sub>

Los elementos constructivos que se pretenden colocar en el edificio tendrán una reacción al fuego suficiente para cumplir estas condiciones, y son los siguientes:

- Suelos:
  - o Baldosa cerámica antideslizante. Tiene una resistencia al fuego A1<sub>FL</sub>.
- Paredes:
  - o Alicatado de baldosa de gres porcelánico colocada con cemento cola. Estas baldosas tienen una reacción al fuego A1.
  - o Guarnecido y lucido de yeso. La reacción al fuego de este material es A1.
  - o Tablero fenólico de 10mm de espesor. Según el fabricante, la reacción al fuego de este tablero es C-s2, d0.
- Techos:
  - o Falso techo continuo de placas de yeso laminado. Según algunos fabricantes, la reacción al fuego de estas placas es de B2-s1, d0.
  - o Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 60x60cm, colocadas con guías vistas de aluminio lacado. Estas placas tienen una reacción al fuego, según algunos fabricantes, de B2-s1, d0.

**3.2.2.- PROPAGACIÓN EXTERIOR (DB-SI 2)**Medianiles y fachadas

El edificio objeto de este proyecto es un edificio aislado, por lo que no dispone de medianiles con otras edificaciones. Ni tampoco tiene edificaciones cercanas. Se puede afirmar que no existe riesgo de propagación del incendio exterior a través de las fachadas.

Cubiertas

No hay peligro de propagación de incendio por la cubierta, ya que no existe ningún edificio próximo.

**3.2.3.- EVACUACIÓN DE OCUPANTES (DB-SI 3)**Cálculo de la ocupación

Según lo expuesto en el DB-SI3 punto 2 o asimilando a ella locales no contemplados en la misma se consideran los siguientes grados de ocupación expuestos en la tabla.



| LOCALES                | m2 ocupables | ocupación (m2/pers.) | nº personas        |
|------------------------|--------------|----------------------|--------------------|
| Circulaciones          | 10,63        | -                    | 0                  |
| Vestuario árbitro      | 12,78        | 2                    | 7                  |
| Vestuario 1            | 51,59        | 2                    | 26                 |
| Vestuario 2            | 51,59        | 2                    | 26                 |
| Sala de instalaciones  | 15,32        | -                    | 0                  |
| <b>OCUPACIÓN TOTAL</b> |              |                      | <b>59 personas</b> |

#### Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Según la tabla 3.1 del DB-SI3, el edificio de este proyecto podrá disponer de una salida, ya que el número de ocupantes es inferior a 100 personas, el recorrido de evacuación es inferior a 25m y la evacuación no se produce en sentido ascendente.

En el plano "I11- I-PCI.01 Protección Contra Incendios" se indican los orígenes de evacuación más desfavorables con las longitudes desde dichos puntos hasta la salida del edificio, cumpliendo en todo momento con las indicaciones anteriores.

#### Dimensionado de los medios de evacuación

Los medios de evacuación se han dimensionado siguiendo los criterios de cálculo de la tabla 4.1 del DB-SI3, que son los siguientes:

#### PUERTAS Y PASOS

La anchura mínima de las puertas y pasos será de  $A \geq P / 200 \geq 0,80$  m

En este caso tenemos 1 salida del edificio y 59 ocupantes.

La anchura mínima de las puertas de salida del edificio será de:

$$A \geq 59 / 200 = 0,295\text{m} (> 0,80\text{m})$$

La puerta de salida de edificio de este proyecto tiene una anchura mayor de 1 m, siendo la anchura de la hoja principal de 1m. La anchura de todas las hojas de las puertas interiores serán mayores de 0,80 m.

#### PASILLOS Y RAMPAS

Para el cálculo de la anchura de los pasillos se tendrá en cuenta que por ellos pasarán 59 personas y la anchura mínima tendrá que cumplir que  $A \geq P / 200 \geq 1,00\text{m}$ .

La anchura mínima de estos pasillos será de  $A \geq 59 / 200 = 0,295\text{m} (> 1,00\text{m})$ .

En este edificio todo pasillo tendrá una anchura de 2,00m, superior al mínimo exigido.

#### ESCALERAS Y RAMPAS

Este proyecto no dispone de ninguna escalera o rampa.



### Puertas situadas en recorridos de evacuación

La puerta de este edificio prevista como salida de edificio será abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre será un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el interior del edificio, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Esta puerta será de dos hojas y dispondrá de cerradura en la hoja principal, pero que quedará inutilizada durante el horario de ocupación, y de abertura antipánico en la otra hoja.

Esta puerta de barra horizontal de empuje cumplirá la norma UNE EN 11125:2009.

La puerta abrirá en el sentido de la evacuación, ya que el número de personas que evacuarán a través de ellas será mayor de 50.

### Señalización de los medios de evacuación

Se colocarán señales de evacuación con las características definidas en la norma UNE 23034:1998 encima de las puertas de salida de recinto, cuando la superficie sea mayor de 50m<sup>2</sup>, de las puertas de salida de planta o de edificio.

En este edificio no existirán salidas de emergencia, que son aquellas que se utilizan exclusivamente en caso de emergencia, sino que la única salida del edificio se considerará como salida del edificio.

Se dispondrán 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.

Las señales estarán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Estas señales serán fotoluminiscentes y cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

En el plano adjunto "I11- I-PCI.01 Protección Contra Incendios" se muestran todas estas señales de evacuación que se citan anteriormente, así como la ubicación de las luminarias de emergencia.

### Control del humo de incendio

En este edificio no será necesario instalar un sistema de control del humo de incendio, ya que no se encuentra en ninguno de los casos que indica el punto 8 del DB-SI3.

### Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Este edificio desarrolla únicamente en planta baja y no existe ningún escalón, por lo es accesible para minusválidos.

## **3.2.4.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB-SI4)**

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio del presente proyecto estará dotado de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del DB-SI4, que son los siguientes:

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



- Extintores portátiles de CO<sub>2</sub>: se colocará un extintor en la sala de calderas
- Bocas de incendio equipadas: la superficie construida de 168,58 m<sup>2</sup>, por lo que no será necesario colocar bocas de incendio equipadas, ya que es inferior a 500 m<sup>2</sup>.
- Columna sea: no será necesario, ya que la altura de evacuación es inferior a 24 m.
- Sistema de alarma: en esta edificación no se plantea la colocación de alarma, ya que la ocupación total es inferior a 500 personas.
- Sistema de detección de incendio: debido a que la construcción realizada tiene una superficie construida de 168,58 m<sup>2</sup> por lo que la superficie construida no supera los 1.000 m<sup>2</sup>, no es necesario.
- Hidrantes exteriores: no es necesario ya que la superficie es menor a 5.000 m<sup>2</sup>.

No será necesario instalar otro tipo de equipos o sistemas de protección contra incendios. En el plano adjunto "I11-I-PCI.01 Protección Contra Incendios" se graficará la ubicación y se especificará cada tipo de instalación.

#### Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio equipadas y pulsadores manuales de alarma) se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Serán fotoluminiscentes y cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### **3.2.5.- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (DB-SI5)**

#### Aproximación a los edificios

El edificio de este proyecto se sitúa en una parcela de gran superficie en la cual se ubican otros edificios dotacionales, como son el polideportivo y las gradas del campo de fútbol.

El edificio no dispondrá de fachada hacia la calle, ya que se encuentra a unos 50 m del límite de la parcela pero dispone de una puerta de acceso a su interior de fácil apertura. Se puede acceder a todas las fachas del edificio desde el interior de la parcela por tratarse de un edificio exento. Actualmente estos pasos están preparados para que un camión de bomberos acceda al interior de la parcela en caso de incendio, así que en este proyecto no se pretende modificar dichos pasos.

Tanto los viales como los espacios exteriores de la parcela donde se ubica el edificio objeto de este proyecto tienen una anchura mínima libre de 3,50m, una altura mínima libre o gálibo de 4,5m y una capacidad portante de 20 kN/m<sup>2</sup>.



### Entorno de los edificios

La altura de evacuación de este edificio es de 0,02 m respecto la cota de la acera, inferior a 9 m, por lo que no es necesario cumplir con lo indicado en el punto 1 del apartado 1.2 de la Sección 5 de este Documento Básico.

### Accesibilidad por fachada

Los huecos de las fachadas de este edificio permiten un fácil acceso por ellas al interior, ya que las dimensiones de estos huecos son superiores que las mínimas exigidas.

## **3.2.6.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB-SI6)**

### Elementos estructurales principales

Según la tabla 3.1 del DB-SI 6 indica que para edificios de uso Pública concurrencia con una altura de evacuación inferior a 15m, la resistencia al fuego de los elementos estructurales será R90.

También indica en el punto 2 del apartado 3 del DB-SI6 que *“la estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio”*. En base a esto, como la cubierta de este edificio pesa menos de 1 kN/m<sup>2</sup>, se considera ligera, por lo que la resistencia al fuego de la estructura principal de esta cubierta será R30.

A continuación se justificará que todos los elementos estructurales del edificio cumplen con esta normativa.

### Determinación de la resistencia al fuego

La estructura principal de la edificación está formada por muros de bloque de termoarcilla de 19cm de espesor, revestidos por ambas caras con un enfoscado de mortero hidrófugo de 2cm de espesor. Además, en las caras interiores, se colocará un alicatado de baldosa de gres porcelánico. Según la tabla F.1., un muro de este tipo consigue una resistencia REI-180, muy superior a lo requerido.

La estructura de cubierta está formada por vigas metálicas de sección IPE 140, apoyadas directamente sobre los muros de carga. Todas ellas se protegerán contra el fuego con un mortero ignífugo proyectado con un espesor suficiente para garantizar la resistencia al fuego de R30. Al finalizar la obra, se presentará en el Certificado Final de Obra el certificado de instalación de este mortero, en el que se garantice la resistencia al fuego requerida.

## **3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD**

### **3.3.1.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**

#### **3.3.1.1.- RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS**

Según este apartado del DB-SUA, se incluye a los edificios de uso Pública Concurrencia del cumplimiento de resbaladicidad mínima de los suelos. Es por ello, que se cumplirá con la clase de resbaladicidad establecida para los distintos tipos de suelo. Estas clases serán las siguientes:



- Zonas interiores de los vestuarios con pendiente menor que el 6%, como todos los suelos del interior de los vestuarios. Todo el edificio tendrá un suelo de baldosa de gres porcelánico antideslizante de clase 3.
- Zonas exteriores: el pavimento exterior que rodea al edificio de vestuarios será una solera de hormigón con terminación fratasada, con pendiente del 2% y con una resbaladicidad de clase 3.

### 3.3.1.2.- DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

En este proyecto se ha evitado el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, por lo que el suelo no tendrá juntas con un resalto mayor de 4mm. En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5cm de diámetro.

No existirán barreras que delimiten zonas de circulación con discontinuidades en el pavimento.

### 3.3.1.3.- DESNIVELES

#### Protección de los desniveles

En estos vestuarios no existirán desniveles que puedan causar peligro de caída.

### 3.3.1.4.- ESCALERAS Y RAMPAS

Hay un itinerario de salida del edificio cuya pendiente es inferior al 4%, por tanto, no se considera rampa a efectos de este DB-SUA.

### 3.3.1.5.- LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No existen acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior, por lo que no será necesario justificar este apartado de la normativa.

## 3.3.2.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### 3.3.2.1.- IMPACTO

#### Impacto con elementos fijos

La altura libre mínima en el interior de los vestuarios será de 3,00 m. En las fachadas no existirá ningún elemento que sobresalga de ésta y que pueda causar riesgo de impacto. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

#### Impacto con elementos practicables

En este proyecto no existirán puertas que invadan los espacios de circulación. No existirán puertas de vaivén.

#### Impacto con elementos frágiles

En este proyecto existirán dos vidrios situados en zonas con riesgo de impacto, que son los vidrios de las dos hojas de puerta de la puerta de acceso al edificio. En este caso, los vidrios serán de seguridad en ambas caras y cumplirán con lo establecido en la norma UNE EN 12600:2003.

#### Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

La superficie acristalada de estos vestuarios no supondrá riesgo de impacto por ser un elemento insuficientemente perceptible, ya que se colocarán unos vinilos pegados en las dos hojas de



puerta, a la altura de la vista. Además, una de las puertas dispondrá de una barra antipánico para su apertura, la cual queda situada a una altura de 1m, aproximadamente.

#### 3.3.2.2.- ATRAPAMIENTO

En este edificio existirán puertas correderas dentro de los vestuarios de equipo. Estas puertas, al abrirse, quedarán a más de 20cm de la pared lateral, por lo que no causarán riesgo de atrapamiento.

### 3.3.3.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

#### 3.3.3.1.- APRISIONAMIENTO

No existirá ningún local con riesgo de aprisionamiento, salvo la zona donde se sitúa el inodoro en los vestuarios, que dispondrá de pestillo interior, pero con desbloqueo desde el exterior. En estos espacios, todos los encendidos de luminarias se realizarán desde el interior de cada recinto al que iluminen. La fuerza de apertura de las puertas de salida será inferior a 140N.

### 3.3.4.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

#### 3.3.4.1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

La instalación de iluminación se ha diseñado para ser capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, con un factor de uniformidad media superior al 40%.

Así mismo, su actividad no se desarrolla con un nivel bajo de iluminación por lo que no es necesaria la instalación de iluminación de balizamiento.

#### 3.3.4.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Como la ocupación prevista es superior a 10 personas, es necesario un sistema de alumbrado de emergencia. Está prevista la instalación de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Esta instalación cumplirá lo dispuesto en el apartado 2.2 del DB-SUA4, estando colocadas en el falso techo y ubicándose en todas las puertas de los recorridos de evacuación y cambios de nivel o dirección. Las características de esta instalación será la siguiente:

- La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- El valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.



- A los 5 segundos será capaz de proporcionar el 50% del nivel requerido y el 100% a los 60 segundos.
- Proporcionarán 5 lux de iluminancia horizontal en los puntos en donde se sitúen los equipos de seguridad, instalaciones manuales de incendios y cuadros de distribución de alumbrado.

### 3.3.5.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Según el ámbito de aplicación de esta Sección del DB-SUA5, este apartado no afecta al presente proyecto.

### 3.3.6.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

En estos vestuarios no existirán piscinas, pozos o depósitos que puedan causar riesgos de ahogamiento.

### 3.3.7.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

En este proyecto no existirán vehículos en movimiento que pueden provocar riesgo.

### 3.3.8.- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

El edificio está situado en Peralta, en una zona no edificada. De acuerdo a lo indicado en la Tabla 1.1., el coeficiente de situación del edificio  $C_1$  es 1.

#### 3.3.8.1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

La instalación de un sistema de protección al rayo será necesaria cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ . La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)}$$

siendo,

$N_g$  = densidad de impactos sobre el terreno

$A_e$  = superficie de captura equivalente del edificio aislado en  $m^2$ .

$C_1$  = coeficiente relacionado con el entorno.

En este caso, tenemos los siguientes parámetros:

$$N_g = 3 \text{ impactos/año km}^2$$

$$A_e = 1.740 \text{ m}^2$$

$$C_1 = 1$$

Por lo tanto, la frecuencia esperada de impactos será de  $N_e = 5,22 \times 10^{-3} = 0,00522$

El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_a = 5,5 \times 10^{-3} / C_s C_3 C_4 C_5$$



siendo:

- $C_2$  = coeficiente en función del tipo de construcción
- $C_3$  = coeficiente en función del contenido del edificio
- $C_4$  = coeficiente en función del uso del edificio
- $C_5$  = coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio

En este caso, tenemos los siguientes parámetros:

- $C_2 = 0,5$
- $C_3 = 1$
- $C_4 = 3$
- $C_5 = 1$

Por lo tanto, el riesgo admisible será de  $N_a = 5,5 \times 10^{-3}/1,5 = 0,0037$

La frecuencia esperada de impacto,  $N_e$ , es superior al riesgo admisible,  $N_a$ , por lo que habrá que ver qué tipo de instalación se exige al edificio.

### 3.3.8.2.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

La eficacia requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente expresión:

$$E = 1 - (N_a/N_e)$$

Por lo tanto la eficacia requerida será de  $E = 1 - (0,0036/0,00522) = 0,31$

Según la tabla 2.1 el nivel de protección para esta eficacia requerida es de 4, por tanto, la instalación de protección contra el rayo no será obligatoria.

Actualmente, el edificio principal situado al este del edificio objeto de la ampliación, dispone de un sistema de protección al rayo cuyo ámbito cubre el edificio señalado.

### 3.3.9.- ACCESIBILIDAD

En estos vestuarios no existirán diferencias de nivel en el pavimento, el acceso desde la vía pública quedará totalmente accesible y se garantizará la accesibilidad sin obstáculos en el pavimento en todas las zonas de circulación, por lo que se considera que se garantizan las condiciones de accesibilidad y utilización no discriminatoria. Además, los vestuarios estarán adaptados a usuarios en silla de ruedas.

## 3.4.- SALUBRIDAD

### 3.4.1.- PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

#### 3.4.1.1.- GENERALIDADES

Los muros y suelos que se encuentran en contacto con el terreno, así como los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) deberán cumplir lo indicado en esta sección del DB-HS1 del CTE.



### 3.4.1.2.- DISEÑO

#### MUROS

##### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías depende de la presencia del agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

En este proyecto no existen muros en contacto con el terreno,

#### SUELOS

##### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo que se exige a los tipos de suelo de este proyecto es 1, según la tabla 2.3 del DB HS 1.

##### Condiciones de las soluciones constructivas

Para el caso de un suelo de solera de gravedad, con un grado de impermeabilidad de 1, no se exige ninguna condición del suelo. No obstante, la losa de cimentación dispondrá por debajo de una lámina de polietileno, 12cm de aislamiento de poliestireno extruido y una capa de hormigón de limpieza de 10cm de espesor.

##### Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### FACHADAS

##### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones depende de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

Peralta se encuentra en la zona pluviométrica de promedios IV y en la zona eólica B. El solar está situado en un terreno tipo IV (zona urbana, industrial o forestal), por lo que la clase de entorno será E1. La altura de los vestuarios es inferior a 15m, por lo que según la tabla 2.6 del DB HS 1 obtenemos el grado de exposición al viento, que será V3. Con estos datos, la tabla 2.5 nos proporciona el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas del edificio, que será 2.

##### Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva dependerán de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad. En este proyecto se utilizará un revestimiento exterior, por lo que las condiciones serán R1+C1, que significan:

- R1: el revestimiento exterior tendrá al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:
  - o Revestimientos continuos de las siguientes características:



- Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada.
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.
- o Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - De piezas menores de 300 mm de lado.
  - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
  - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.
  - Adaptación a los movimientos del soporte.
- C1: se utilizará al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
  - o  $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.

El cerramiento de las fachadas de la nueva edificación se ha detallado en la memoria constructiva y cumple con estas condiciones exigidas en esta sección del DB-HS. A continuación se recuerda la composición del cerramiento principal de los vestuarios:

La fachada está formada por una hoja principal de bloque de termoarcilla de 19 cm de espesor, con un raseo de mortero hidrófugo por ambas caras, un aislamiento de lana de roca semirígido de 12 cm de espesor en la cara exterior, y el sistema de fachada ventilada, con chapa de acero grecada u ondulada de espesor 1 mm, quedando una cámara de aire de 4 cm como mínimo entre esta y el aislante. Por la cara interior se colocará un aplacado de baldosa de gres porcelánico.

#### Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### Juntas de dilatación

En este edificio no existirán juntas de dilatación en las fachadas, ya que no presenta grandes paños en los que se reflejen patologías por dilataciones de los materiales de fachada.

#### Arranque de fachada desde la cimentación

Se colocará una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior, para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

#### Encuentro de la fachada con la carpintería

Las carpinterías exteriores de los vestuarios estarán colocadas en un plano intermedio del cerramiento, alineados con el aislamiento para evitar puentes térmicos, por lo que quedan retranqueadas respecto al plano exterior de fachada unos 12 cm en la fachada ventilada. Para evitar que el agua de lluvia se estanque en estos retranqueos y penetre hacia la fachada, se colocará un alféizar de panel composite, con una pendiente de 10° para evacuar esta agua de lluvia al exterior. Además, el alféizar tendrá una vuelta en el extremo del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, para evitar que el agua penetre por la parte de la fachada situada justo debajo de los huecos de ésta.



### Aleros y cornisas

Este proyecto no tendrá aleros ni cornisas, ya que la terminación superior de la fachada será continua con la cubierta, aunque dispondrá de un remate perimetral que tendrá una pequeña formación de goterón para evitar que el agua penetre al interior de la fachada.

### CUBIERTAS

#### Grado de impermeabilidad

Para todas las cubiertas se exige el mismo grado de impermeabilidad siempre que cumplan las siguientes condiciones que se indican a continuación.

#### Condiciones de las soluciones constructivas

El edificio dispone de una cubierta inclinada realizada con vigas metálicas IPE140, formando un agua, con una pendiente del 10%. Sobre las vigas, apoya un panel sándwich elaborado in situ de chapa de acero prelacada, de 1mm de espesor, con aislamiento intermedio de 12cm de espesor de lana de roca rígida.

La cubierta se ha detallado en la memoria constructiva y cumplir con todo lo indicado en este apartado del DB-HS1.

#### Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes:

- La pendiente de la cubierta será del 10%, formada por las propias vigas metálicas.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

#### Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

En los laterales de los vestuarios, la cubierta se rematará contra la chapa que forma la fachada en los laterales longitudinales, este remate se realizará con una chapa del mismo material, totalmente sellado. En los laterales de entrada será la chapa de la misma cubierta la que revestirá la cubierta formando una cubierta continua. Este remate se realizará con una chapa del mismo material, totalmente sellado.

#### Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

La evacuación del agua de lluvia se realizará a través de un canalón de chapa de acero galvanizado embebido en la misma cubierta.



### Canalones

El canalón será de doble chapa de acero galvanizado con un aislamiento intermedio de 12cm de espesor de lana de roca y tendrán una pendiente mínima del 1% hacia el desagüe. El panel sándwich de la cubierta que vierte sobre el canalón sobresaldrá 5 cm como mínimo sobre el mismo.

#### 3.4.1.2.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

A continuación se especificarán las operaciones de mantenimiento, así como su periodicidad y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

| ELEMENTO  | OPERACIÓN                                                                                                                       | PERIODICIDAD |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| MUROS     | Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos.            | 1 año        |
| SUELOS    | Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación.                                                       | 1 año        |
|           | Limpieza de las arquetas.                                                                                                       | 1 año        |
|           | Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas                                                     | 1 año        |
| FACHADAS  | Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas. | 3 años       |
|           | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares.                                                               | 3 años       |
|           | Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal.     | 5 años       |
| CUBIERTAS | Limpieza de los elementos de desagüe (canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento.                    | 1 año        |
|           | Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado.                                                              | 3 años       |
|           | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares                                                                | 3 años       |

#### 3.4.2.- RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

Estos vestuarios dispondrán de una recogida de residuos acorde con la actividad que se va a desarrollar en ella. Los residuos que se generan en esta actividad son residuos no peligrosos. Pueden ser orgánicos (restos de alimentos), plásticos o envases (jabones o envoltorios de material deportivo), papel y vidrio.

Los botes y envases de plástico se verterán en el contenedor amarillo, los restos orgánicos en el contenedor de tapa verde, los restos de papel o cartón, al contenedor azul y los vidrios, al contenedor de vidrio específico.

No será necesario prever un espacio específico en el edificio para el almacenamiento de estos residuos, ya que al final de cada jornada, el servicio de limpieza de las instalaciones deportivas recoge los posibles residuos que se han vertido en las papeleras de los vestuarios.



### 3.4.3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Según el apartado 1.1 Ámbito de aplicación del DB-HS3, *"esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes"*.

Para el caso de los vestuarios su justificación se realizará mediante el cumplimiento de las condiciones establecidas en el RITE, el cual se justificará en la Actividad Clasificada del Anexo 13 de la presente memoria.

### 3.4.4.- SUMINISTRO DE AGUA

El esquema general de la instalación es una red con contador general único, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

#### 3.4.4.1.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

##### Propiedades de la instalación

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación cumplirán las condiciones que establece el apartado 2.1.1 del DB-HS4 del CTE.

La protección contra retornos de la instalación cumplirá las condiciones que establece el apartado 2.1.2 del DB-HS4 del CTE.

Los caudales instantáneos mínimos de cada aparato serán los siguientes:

| Tipo de aparato      | Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³/s) | Caudal instantáneo mínimo de A.C.S. (dm³/s) |
|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Lavabo               | 0,10                                           | 0,065                                       |
| Inodoro con cisterna | 0,10                                           | -                                           |
| Ducha                | 0,20                                           | 0,10                                        |

En los puntos de consumo, la presión mínima será de 100kPa para grifos comunes. La presión en cualquier punto de consumo no será superior a 500kPa.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo estará comprendida entre 50°C y 65°C y se conseguirá con una caldera mural de gas de condensación.

Existen dispositivos de ahorro de agua en la cisterna del inodoro, con doble descarga de 3/4,5/6 litros.

#### 3.4.4.2.- DISEÑO

Se presenta el esquema general de la instalación en el plano "I02- IM.01 Esquema principio Fase 1" adjunto a este proyecto.

##### RED DE AGUA FRÍA

Los elementos que componen esta instalación son los siguientes:



### Acometida

Se realizará una acometida de agua con tubería de polietileno de 63mm de diámetro hasta el contador, el cual se situará en la valla perimetral de cierre de parcela, con acceso desde la calle Valle de Salazar.

### Instalación general

La instalación general contendrá:

- Un armario ubicado en la valla perimetral de cierre de la parcela, donde se alojará el contador general de los vestuarios, que contendrá la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. La instalación se realizará en un plano paralelo al suelo.
- Distribuidor principal: el tubo que sale del contador hacia el interior de los vestuarios, distribuirá el agua fría mediante derivaciones a la fontanería y a la caldera.

### INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

#### Distribución (impulsión y retorno)

Las condiciones en el diseño de las instalaciones de ACS serán análogas a las de las redes de agua fría. En este edificio se han previsto tomas de agua fría y agua caliente para todos los grifos de los lavabos y duchas.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se preverá la instalación según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.

Todas las tuberías dispondrán de un aislamiento térmico según lo dispuesto en el RITE y sus ITE complementarias. El aislamiento previsto en esta instalación es coquilla aislante tipo "Armaflex IT" de espesor variable en función del diámetro de la tubería.

#### Regulación y control

En la instalación de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución mediante termostatos, sondas de temperatura, de presión, etc.

### PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

#### Condiciones generales de la instalación de suministro

En la instalación de agua no se introducirá ningún otro fluido ni retornará el agua de salida de la propia instalación. Esta instalación no se empalmará directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

#### Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, como son los lavabos y duchas, el nivel inferior de la llegada del agua verterá a más de 20mm por encima del borde superior del recipiente.



Válvulas antirretorno

Todas las entradas de agua provenientes de la red de abastecimiento municipal a los distintos elementos de la instalación hidráulica se han protegido con válvulas antirretorno para evitar el retorno del agua, tanto de los circuitos primarios como de los secundarios a dicha red.

SEPARACIÓN RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

Las tuberías de agua fría se colocarán separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4cm como mínimo. Las tuberías de agua fría de esta nave dispondrán de un aislamiento térmico de coquillas tipo "Armaflex IT". Si las tuberías de agua fría y caliente se encuentran en el mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías de agua irán siempre por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo superior a 30cm. La distancia respecto a las conducciones de gas será mayor de 3cm

SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua potable serán de color azul.

## 3.4.4.3.- DIMENSIONADO

RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO

El edificio dispondrá en valla perimetral de un armario para ubicar el contador de agua, de 50mm de diámetro nominal. Las dimensiones previstas para el espacio donde se ubicará el contador serán de 210cm de largo, 70cm de ancho y 70cm de alto, según la tabla 4.1 del DB-HS4.

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 se han comprobado en función de la pérdida de carga que se ha obtenido con los mismos.

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 siguiente. En el resto, se ha tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se ha dimensionado en consecuencia.

| Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos |                                      |                                  |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Aparato o punto de consumo                       | Diámetro nominal del ramal de enlace |                                  |
|                                                  | Tubo de acero<br>(")                 | Tubo de cobre o<br>plástico (mm) |
| Lavabo                                           | 1/2                                  | 12                               |
| Inodoro con cisterna                             | 1/2                                  | 12                               |
| Ducha                                            | 1/2                                  | 12                               |

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 7.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla siguiente:



| Diámetros mínimos de alimentación                                            |                                                  |                       |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| Tramo considerado                                                            | <i>Diámetro nominal</i> del tubo de alimentación |                       |
|                                                                              | Acero (")                                        | Cobre o plástico (mm) |
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.                    | ¾                                                | 20                    |
| Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | ¾                                                | 20                    |
| Distribuidor principal                                                       | 1                                                | 25                    |
| < 50 kW                                                                      | ½                                                | 12                    |
| 50 - 250 kW                                                                  | ¾                                                | 20                    |

### DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

#### Dimensionado de las redes de impulsión y retorno de ACS

El cálculo de las redes de impulsión de ACS se ha realizado siguiendo los mismos criterios que para el cálculo de la instalación de impulsión de agua fría.

El aislamiento térmico de las tuberías de ACS se ha dimensionado según las especificaciones del RITE. Este aislamiento serán coquillas aislantes tipo "Armaflex IT", con espesor variable dependiente del diámetro de cada tubería. Estos espesores se indican en los planos de fontanería correspondientes.

### DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

Todo el cálculo de la instalación de fontanería, tanto para agua fría como para ACS, cumple en todo momento con el CTE y el RITE.

#### 3.4.4.4.- CONSTRUCCIÓN

La ejecución de la instalación de suministro de agua se ejecutará según lo dispuesto en este proyecto, representado en los planos correspondientes, sujeto a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Una vez ejecutada la instalación se realizará la puesta en servicio, en donde la empresa instaladora realizará todas las pruebas de las instalaciones interiores necesarias para comprobar que todo funciona correctamente, que no existen fugas en los empalmes entre tuberías o entre una tubería y un elemento del sistema hidráulico, así como comprobar los niveles de presión.

#### 3.4.4.5.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales utilizados en este proyecto tendrán el certificado CE y cumplirán con lo establecido en este Documento Básico. Existirán varios tipos de tuberías descritos en los planos de fontanería y calefacción. Estas tuberías serán de materiales plásticos con el objetivo de evitar incompatibilidades entre materiales metálicos y el agua.



### 3.4.4.6.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

#### Interrupción del servicio

Si la instalación de agua de consumo humano no se ha puesto en servicio después de 4 semanas desde su terminación o permanece fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Si la acometida no es utilizada inmediatamente tras su terminación o se encuentra parada temporalmente, se cerrará la conducción de abastecimiento, y si esta acometida no se utiliza durante 1 año, será taponada.

#### Nueva puesta en servicio

Si en la instalación de abastecimiento de agua se incorpora un sistema de descalcificación, se deberá iniciar una regeneración por arranque manual.

Si la instalación de agua de consumo humano ha sido puesta fuera de servicio y vaciada provisionalmente, será lavada a fondo para la nueva puesta en servicio.

#### Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

### 3.4.5.- EVACUACIÓN DE AGUAS

En los vestuarios del presente proyecto se ha previsto una red de saneamiento separativa que permite evacuar las aguas fecales por una red independiente de las aguas de lluvia y evitar así que salgan malos olores por los elementos de recogida de las aguas pluviales (sumideros, canalones, etc.).

El diseño de las redes de saneamiento se ha realizado con un trazado lo más sencillo posible, ubicando arquetas en cada cambio de dirección, ubicadas en las zonas exteriores y todas ellas registrables.

#### 3.4.5.2.- DISEÑO

En esta instalación todos los colectores desaguarán por gravedad, y como se ha indicado en el apartado anterior, se ha proyectado una red separativa de aguas fecales y aguas pluviales y acometerán independientemente a la red de saneamiento en la calle Valle de Salazar.

#### Elementos que componen las instalaciones

En este proyecto existirán varios cierres hidráulicos, ya sean sifones individuales en aparatos sanitarios, como son los lavabos, inodoros, etc., y sumideros sifónicos, como son los sumideros de los vestuarios y duchas. Estos cierres hidráulicos tendrán las características indicadas en este Documento Básico.



### Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación se han diseñado con un trazado lo más sencillo posible, con evacuación del agua por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas.

Los aparatos dotados de sifón individual, como son los lavabos, tendrán el desagüe a una distancia hasta el colector general inferior a 4m. Normalmente, los desagües de estos aparatos derivarán en un tubo común para embocar con una sola toma a la arqueta correspondiente. Existirá un rebosadero en los lavabos. Los desagües que acometan a una tubería común no estarán enfrentados. Las uniones de los desagües a las bajantes tendrán una inclinación mayor de 45°.

### Bajantes y canalones

En este proyecto existirá un canalón oculto de chapa de acero galvanizado en el extremo inferior de la cubierta. Este canalón tendrá un desagüe a bajante de PVC, que transcurrirá oculta por un patinillo por el interior de los vestuarios hasta desaguar a la red de pluviales.

### Colectores

En el interior de los vestuarios, todos los colectores estarán enterrados por debajo de la losa de cimentación y cumplirán con las condiciones que establece el DB-HS5, así como los elementos de conexión.

#### 3.4.5.3.- DIMENSIONADO

La instalación se ha calculado para un sistema separativo, es decir, se ha dimensionado la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro. Estas redes de evacuación se han calculado con el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se han seguido las indicaciones que indica este Documento Básico.

#### 3.4.5.4.- CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará según lo indicado en este proyecto, cumpliendo la legislación vigente y siguiendo las normas de la buena construcción y las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se seguirán las indicaciones de ejecución que indica esta sección del DB-HS5.

### Pruebas

Se llevarán a cabo todas las pruebas de estanqueidad necesarias, como el vertido de agua en las tuberías de desagüe generales para comprobar que la pendiente está bien ejecutada hacia la red general de saneamiento municipal.

#### 3.4.5.5.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que serán utilizados en esta obra tendrán una resistencia suficiente a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar, serán totalmente impermeables a líquidos y gases, serán lo suficientemente flexibles para poder asumir sus propios movimientos, tendrán resistencia a la abrasión y a la corrosión.

Estas tuberías serán de PVC tipo "TEJA", serie "SN 4" para las tuberías generales de saneamiento, o tipo "B" para las tuberías de desagüe de los aparatos.



Los sumideros estarán preparados para terminaciones pavimentadas, serán de acero inoxidable, con rejilla circular con salida vertical de 75mm.

También se colocarán varias canales de ducha tipo ACO realizadas en acero inoxidable AISI 304, de 83mm de ancho exterior y 75mm de ancho de reja, con canal de 3000mm de longitud, de perfil en V de altura 30cm, con 2 salidas DN75 y sifón extraíble.

#### 3.4.5.6.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.

Los sumideros se limpiarán, al menos, una vez al año, al igual que las arquetas.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores.

### 3.5.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El presente proyecto cumplirá lo establecido en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 31/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

El cumplimiento del Real Decreto 1513/2005 para el presente proyecto, queda recogido en el "Proyecto de Actividad Clasificada" de la presente memoria.

### 3.6.- AHORRO DE ENERGIA

#### 3.6.0.- LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

##### 3.6.0.1.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

###### Caracterización de la exigencia

El consumo energético del edificio se ha limitado en función de la zona climática de Peralta y del uso previsto, que es de Pública Concurrencia.

###### Cuantificación de la exigencia

Al tratarse de un edificio nuevo de uso Pública Concurrencia, el consumo energético de energía primaria no renovable debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B.

##### 3.6.0.2.- VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

###### Procedimiento de verificación

A continuación se verificarán las exigencias cuantificadas en el apartado anterior. El cálculo de la demanda energética del edificio y el consumo energético se ha realizado con la Herramienta



Unificada Lider-Calener (HULC). Estos cálculos se adjuntan en el Anexo 9 de la presente memoria.

### 3.6.1.- LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

En el edificio del presente proyecto se prevé la instalación de un sistema de calefacción mediante radiadores, todos ellos alimentados con una caldera de gas de 65 kW de potencia. Esta instalación estará situada en la sala de instalaciones. La caldera de gas evacuará los humos al exterior a través de la cubierta del edificio.

#### Caracterización y cuantificación de la exigencia

La demanda energética de los vestuarios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican y del uso previsto.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, como son las condensaciones.

#### Cuantificación de la exigencia

Se limitará la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, que en edificios de otros usos, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

Peralta se sitúa en la zona climática D2, por tanto, el porcentaje de ahorro mínimo será del 25%.

### 3.6.2.- RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Esta exigencia se desarrolla en el apartado de Justificación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### 3.6.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### Cálculo del valor de eficiencia energética

Viene dada por la expresión:  $VEEI = P \times 100 / S \times Em$ , en donde P es la potencia instalada, S la superficie iluminada y Em la iluminancia media.

La tabla 2.1 **limita en 4 el valor de VEEI** ("Recintos interiores no descritos en este listado")

En nuestro caso, tomando un vestuario tipo como local representativo:

$$VEEI = ((6 \text{ luminarias} \times 40 \text{ w}) + (1 \text{ luminarias} \times 57 \text{ w}) + (2 \text{ luminarias} \times 11,6 \text{ w}) + (1 \text{ luminarias} \times 14)) \times 100 / 51,5 \text{ m}^2 \times 450 = \mathbf{1,44 (<4)}$$

#### Cálculo potencia instalada edificio

Según la tabla 2.2 sería asimilable nuestro edificio a "Otros" cuya potencia máxima instalada es de 10 W/m².



En nuestro edificio la potencia total es de:

| S. NORMAL       | Zona              | Equipo               | Ud | Potencia (w) | Total (w)  |
|-----------------|-------------------|----------------------|----|--------------|------------|
| Alumbrado       | Vestuario 1       | PHILIPS CR150        | 6  | 40           | 240        |
|                 |                   | PHILIPS DN130B       | 2  | 11,6         | 23,2       |
|                 |                   | PHILIPS BNBNI30C     | 1  | 14           | 14         |
|                 |                   | PHILIPS W T120CL1500 | 1  | 57           | 57         |
|                 | Vestuario 2       | PHILIPS CR150        | 6  | 40           | 240        |
|                 |                   | PHILIPS DN130B       | 2  | 11,6         | 23,2       |
|                 |                   | PHILIPS BNBNI30C     | 1  | 14           | 14         |
|                 |                   | PHILIPS W T120CL1500 | 1  | 57           | 57         |
|                 | Vestuario árbitro | PHILIPS RC127V       | 2  | 36           | 72         |
|                 |                   | PHILIPS DN130B       | 2  | 11,6         | 23,2       |
|                 |                   | PHILIPS WL120V       | 1  | 18           | 18         |
|                 | Vestíbulo         | PHILIPS DN130B       | 3  | 11,6         | 34,8       |
|                 | Sala máquinas     | Estanca LED          | 2  | 36           | 72         |
| TOTAL ALUMBRADO |                   |                      | 30 | 358          | <b>888</b> |

Siendo la superficie total de 160 m<sup>2</sup> el ratio es de 5,55 W/m<sup>2</sup> por lo que se considera cumplido el requerimiento.

#### Sistemas de control y regulación

Los locales disponen de sistemas de encendido manual en varios golpes de acuerdo al apartado 2.2 de la HE3. Así mismo, se ha dotado de detectores de presencia al acceso.

No se ha previsto la instalación de sistemas de aprovechamiento de la luz natural para que regulen proporcionalmente de forma automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural ya T(Aw/A) es < 0,11.

#### Cálculos iluminación

En el Anexo 11 se adjuntan los cálculos de cada zona justificando el índice del local, el nº de puntos, su factor de mantenimiento, iluminancia media horizontal, índices de rendimiento, etc.

### **3.6.4.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

Para el cumplimiento de la DB-HE4, se ha determinado la colocación de paneles fotovoltaicos policristalinos dispuestos según planos. En el Anexo 10: Justificación del DB-HE4, se ha determinado el cálculo de los equipos necesarios para cubrir la demanda para la contribución solar mínima, que para el caso que concierne será de un mínimo del 30%. Será necesaria la instalación de un acumulador de 1.000 litros, que conectará con la instalación de ACS.

### **3.6.5.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

En base a que el uso es vestuarios y el edificio no supera los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie de nueva construcción, según lo establecido en el apartado 1) del epígrafe 1.1 "Ámbito de aplicación" de la sección HE 5, el arquitecto que suscribe considera que la actividad la obra proyectada no



está comprendida en los supuestos contemplados y, por tanto, está exenta de la aplicación de esta exigencia básica: HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

**Peralta, a 24 de Enero de 2.018**

**El Arquitecto:**



**Fdo. Carlos Díaz Navarro**



ANEXO 1

CÉDULA PARCELARIA

---



ANEXO 2

ESTUDIO GEOTÉCNICO



COAVIN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

15/02/2018

DELEGACIÓN EN NAVARRA

VISADO

ANEXO 3

CARGAS TÉRMICAS

---



COAVIN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

15/02/2018

DELEGACIÓN EN NAVARRA

VISADO

## ÍNDICE

|                                                          |   |
|----------------------------------------------------------|---|
| 1.- PARÁMETROS GENERALES                                 | 2 |
| 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS                | 2 |
| 2.1.- Calefacción                                        | 2 |
| 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS | 7 |
| 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS | 7 |



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fecha:  
02/01/18

## 1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Peralta  
 Latitud (grados): 42.34 grados  
 Altitud sobre el nivel del mar: 292 m  
 Percentil para verano: 5.0 %  
 Temperatura seca verano: 25.14 °C  
 Temperatura húmeda verano: 21.20 °C  
 Oscilación media diaria: 10.7 °C  
 Oscilación media anual: 30.5 °C  
 Percentil para invierno: 97.5 %  
 Temperatura seca en invierno: -0.80 °C  
 Humedad relativa en invierno: 90 %  
 Velocidad del viento: 5.7 m/s  
 Temperatura del terreno: 5.60 °C  
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %  
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %  
 Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %  
 Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %  
 Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %  
 Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 2.1.- Calefacción

Planta baja

| CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)     |                                    | C. SENSIBLE<br>(W) |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Recinto                            | Conjunto de recintos               |                    |
| Vestuario 1 (Baño calefactado) 5   |                                    |                    |
| Condiciones de proyecto            |                                    |                    |
| Internas                           | Externas                           |                    |
| Temperatura interior = 21.0 °C     | Temperatura exterior = -0.8 °C     |                    |
| Humedad relativa interior = 50.0 % | Humedad relativa exterior = 90.0 % |                    |
| Cargas térmicas de calefacción     |                                    |                    |
| Cerramientos exteriores            |                                    |                    |



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Instalaciones CD Azkoyen

Fecha:  
02/01/18

| Tipo                                                | Orientación                  | Superficie (m <sup>2</sup> )       | U (W/(m <sup>2</sup> ·K)) | Peso (kg/m <sup>2</sup> ) | Color |              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|--------------|
| Fachada                                             | O                            | 13.2                               | 0.24                      | 239                       | Claro | 74.59        |
| Fachada                                             | N                            | 34.3                               | 0.24                      | 239                       | Claro | 212.15       |
| <b>Ventanas exteriores</b>                          |                              |                                    |                           |                           |       |              |
| Núm. ventanas                                       | Orientación                  | Superficie total (m <sup>2</sup> ) | U (W/(m <sup>2</sup> ·K)) |                           |       |              |
| 6                                                   | N                            | 7.2                                | 3.78                      |                           |       | 712.47       |
| 1                                                   | N                            | 1.6                                | 3.61                      |                           |       | 150.93       |
| <b>Cubiertas</b>                                    |                              |                                    |                           |                           |       |              |
| Tipo                                                | Superficie (m <sup>2</sup> ) | U (W/(m <sup>2</sup> ·K))          | Peso (kg/m <sup>2</sup> ) | Color                     |       |              |
| Tejado                                              | 53.7                         | 0.26                               | 189                       | Intermedio                |       | 300.06       |
| <b>Forjados inferiores</b>                          |                              |                                    |                           |                           |       |              |
| Tipo                                                | Superficie (m <sup>2</sup> ) | U (W/(m <sup>2</sup> ·K))          | Peso (kg/m <sup>2</sup> ) |                           |       |              |
| Losa de cimentación                                 | 53.4                         | 0.33                               | 1095                      |                           |       | 274.99       |
| <b>Cerramientos interiores</b>                      |                              |                                    |                           |                           |       |              |
| Tipo                                                | Superficie (m <sup>2</sup> ) | U (W/(m <sup>2</sup> ·K))          | Peso (kg/m <sup>2</sup> ) |                           |       |              |
| Pared interior                                      | 59.6                         | 1.70                               | 187                       |                           |       | 1105.19      |
| Hueco interior                                      | 1.8                          | 0.76                               |                           |                           |       | 15.23        |
| Total estructural                                   |                              |                                    |                           |                           |       | 2845.62      |
| Cargas interiores totales                           |                              |                                    |                           |                           |       |              |
| Cargas debidas a la intermitencia de uso            |                              |                                    |                           |                           |       | 5.0 % 142.28 |
| Cargas internas totales                             |                              |                                    |                           |                           |       | 2987.91      |
| <b>Ventilación</b>                                  |                              |                                    |                           |                           |       |              |
| Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)     |                              |                                    |                           |                           |       |              |
| 307.5                                               |                              |                                    |                           |                           |       | 2129.36      |
| Potencia térmica de ventilación total               |                              |                                    |                           |                           |       | 2129.36      |
| POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 53.4 m <sup>2</sup> |                              | 95.8 W/m <sup>2</sup>              |                           | POTENCIA TÉRMICA TOTAL    |       | 5111.17      |

VISADO  
 15/02/2018  
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA  
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARTEA  
 DELEGACIÓN EN NAVARRA

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Instalaciones CD Azkoyen

Fecha:  
02/01/18

| CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)                 |                 |                                    |              |                        |       |                          |
|------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------|------------------------|-------|--------------------------|
| Recinto                                        |                 | Conjunto de recintos               |              |                        |       |                          |
| Vestuario 2 (Baño calefactado) 6               |                 |                                    |              |                        |       |                          |
| Condiciones de proyecto                        |                 |                                    |              |                        |       |                          |
| Internas                                       |                 | Externas                           |              |                        |       |                          |
| Temperatura interior = 21.0 °C                 |                 | Temperatura exterior = -0.8 °C     |              |                        |       |                          |
| Humedad relativa interior = 50.0 %             |                 | Humedad relativa exterior = 90.0 % |              |                        |       |                          |
| Cargas térmicas de calefacción                 |                 |                                    |              |                        |       | C. SENSIBLE (W)          |
| Cerramientos exteriores                        |                 |                                    |              |                        |       | 74.59<br>175.94          |
| Tipo                                           | Orientación     | Superficie (m²)                    | U (W/(m²·K)) | Peso (kg/m²)           | Color |                          |
| Fachada                                        | O               | 13.2                               | 0.24         | 239                    | Claro |                          |
| Fachada                                        | S               | 34.1                               | 0.24         | 239                    | Claro |                          |
| Ventanas exteriores                            |                 |                                    |              |                        |       | 593.73<br>125.78         |
| Núm. ventanas                                  | Orientación     | Superficie total (m²)              | U (W/(m²·K)) |                        |       |                          |
| 6                                              | S               | 7.2                                | 3.78         |                        |       |                          |
| 1                                              | S               | 1.6                                | 3.61         |                        |       |                          |
| Cubiertas                                      |                 |                                    |              |                        |       | 298.90                   |
| Tipo                                           | Superficie (m²) | U (W/(m²·K))                       | Peso (kg/m²) | Color                  |       |                          |
| Tejado                                         | 53.4            | 0.26                               | 189          | Intermedio             |       |                          |
| Forjados inferiores                            |                 |                                    |              |                        |       | 273.93                   |
| Tipo                                           | Superficie (m²) | U (W/(m²·K))                       | Peso (kg/m²) |                        |       |                          |
| Losa de cimentación                            | 53.2            | 0.33                               | 1095         |                        |       |                          |
| Cerramientos interiores                        |                 |                                    |              |                        |       | 836.64<br>63.32<br>15.23 |
| Tipo                                           | Superficie (m²) | U (W/(m²·K))                       | Peso (kg/m²) |                        |       |                          |
| Pared interior                                 | 45.1            | 1.70                               | 187          |                        |       |                          |
| Pared interior                                 | 14.3            | 0.41                               | 202          |                        |       |                          |
| Hueco interior                                 | 1.8             | 0.76                               |              |                        |       |                          |
| Total estructural                              |                 |                                    |              |                        |       | 2458.06                  |
| Cargas interiores totales                      |                 |                                    |              |                        |       |                          |
| Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 % |                 |                                    |              |                        |       | 122.90                   |
| Cargas internas totales                        |                 |                                    |              |                        |       | 2580.96                  |
| Ventilación                                    |                 |                                    |              |                        |       | 2121.10<br>2121.10       |
| Caudal de ventilación total (m³/h)             |                 |                                    |              |                        |       |                          |
| 306.3                                          |                 |                                    |              |                        |       |                          |
| Potencia térmica de ventilación total          |                 |                                    |              |                        |       | 2121.10                  |
| POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 53.2 m²        |                 | 88.4 W / m²                        |              | POTENCIA TÉRMICA TOTAL |       | 4702.10 W                |

15/02/2018

VISADO

DELEGACIÓN EN NAVARRA

COLLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA

15/02/2018  
VISADO  
DELEGACIÓN EN NAVARRA  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOKEN ELKARTEGIA  
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Instalaciones CD Azkoyen

Fecha:  
02/01/18

| CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)           |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
|------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------------|-----------------|
| Recinto                                  |                 | Conjunto de recintos               |                 |              |                                 |                 |
| Vestíbulo (Vestíbulos) 8                 |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Condiciones de proyecto                  |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Internas                                 |                 | Externas                           |                 |              |                                 |                 |
| Temperatura interior = 21.0 °C           |                 | Temperatura exterior = -0.8 °C     |                 |              |                                 |                 |
| Humedad relativa interior = 50.0 %       |                 | Humedad relativa exterior = 90.0 % |                 |              |                                 |                 |
| Cargas térmicas de calefacción           |                 |                                    |                 |              |                                 | C. SENSIBLE (W) |
| Cerramientos exteriores                  |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Tipo                                     | Orientación     | Superficie (m²)                    | U (W/(m²·K))    | Peso (kg/m²) | Color                           |                 |
| Fachada                                  | E               | 5.2                                | 0.24            | 239          | Claro                           | 29.66           |
| Puertas exteriores                       |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Núm. puertas                             | Tipo            | Orientación                        | Superficie (m²) | U (W/(m²·K)) |                                 |                 |
| 1                                        | Opaca           | E                                  | 3.6             | 2.25         |                                 | 194.63          |
| Cubiertas                                |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Tipo                                     | Superficie (m²) | U (W/(m²·K))                       | Peso (kg/m²)    | Color        |                                 |                 |
| Tejado                                   | 10.3            | 0.26                               | 189             | Intermedio   |                                 | 57.67           |
| Forjados inferiores                      |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Tipo                                     | Superficie (m²) | U (W/(m²·K))                       | Peso (kg/m²)    |              |                                 |                 |
| Losa de cimentación                      | 10.3            | 0.33                               | 1095            |              |                                 | 52.85           |
| Cerramientos interiores                  |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Tipo                                     | Superficie (m²) | U (W/(m²·K))                       | Peso (kg/m²)    |              |                                 |                 |
| Pared interior                           | 32.3            | 1.70                               | 187             |              |                                 | 599.93          |
| Pared interior                           | 13.6            | 0.41                               | 190             |              |                                 | 60.41           |
| Hueco interior                           | 5.5             | 0.76                               |                 |              |                                 | 45.69           |
| Total estructural                        |                 |                                    |                 |              |                                 | 1040.85         |
| Cargas interiores totales                |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Cargas debidas a la intermitencia de uso |                 |                                    |                 |              |                                 | 5.0 % 52.04     |
| Cargas internas totales                  |                 |                                    |                 |              |                                 | 1092.89         |
| Ventilación                              |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| Caudal de ventilación total (m³/h)       |                 |                                    |                 |              |                                 |                 |
| 85.5                                     |                 |                                    |                 |              |                                 | 592.31          |
| Potencia térmica de ventilación total    |                 |                                    |                 |              |                                 | 592.31          |
| POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.3 m²  |                 |                                    |                 | 164.2 W/m²   | POTENCIA TÉRMICA TOTAL 1685.2 W |                 |

15/02/2018

VISADO

COMISIÓN OFICIAL DE ARQUITECTOS Y TÉCNICOS VARIOS DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

DELEGACIÓN EN NAVARRA

16

## 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### Calefacción

| Conjunto: 5 |             |                            |               |                        |                       |                       |            |
|-------------|-------------|----------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto     | Planta      | Carga interna sensible (W) | Ventilación   |                        | Potencia              |                       |            |
|             |             |                            | Caudal (m³/h) | Carga total (W)        | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| Vestuario 1 | Planta baja | 2987.91                    | 307.52        | 2129.36                | 95.85                 | 5117.27               | 5117.27    |
| Total       |             |                            | 307.5         | Carga total simultánea |                       | 5117.3                |            |

| Conjunto: 6 |             |                            |               |                        |                       |                       |            |
|-------------|-------------|----------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto     | Planta      | Carga interna sensible (W) | Ventilación   |                        | Potencia              |                       |            |
|             |             |                            | Caudal (m³/h) | Carga total (W)        | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| Vestuario 2 | Planta baja | 2580.96                    | 306.33        | 2121.10                | 88.42                 | 4702.06               | 4702.06    |
| Total       |             |                            | 306.3         | Carga total simultánea |                       | 4702.1                |            |

| Conjunto: 7       |             |                            |               |                        |                       |                       |            |
|-------------------|-------------|----------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto           | Planta      | Carga interna sensible (W) | Ventilación   |                        | Potencia              |                       |            |
|                   |             |                            | Caudal (m³/h) | Carga total (W)        | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| Vestuario Árbitro | Planta baja | 1115.64                    | 76.42         | 529.15                 | 123.97                | 1644.79               | 1644.79    |
| Total             |             |                            | 76.4          | Carga total simultánea |                       | 1644.8                |            |

| Conjunto: 8 |             |                            |               |                        |                       |                       |            |
|-------------|-------------|----------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| Recinto     | Planta      | Carga interna sensible (W) | Ventilación   |                        | Potencia              |                       |            |
|             |             |                            | Caudal (m³/h) | Carga total (W)        | Por superficie (W/m²) | Máxima simultánea (W) | Máxima (W) |
| Vestíbulo   | Planta baja | 1092.89                    | 85.54         | 592.31                 | 164.21                | 1685.20               | 1685.20    |
| Total       |             |                            | 85.5          | Carga total simultánea |                       | 1685.2                |            |

## 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

| Calefacción |                                |                    |
|-------------|--------------------------------|--------------------|
| Conjunto    | Potencia por superficie (W/m²) | Potencia total (W) |
| 5           | 95.8                           | 5117.3             |
| 6           | 88.4                           | 4702.1             |
| 7           | 123.7                          | 1644.8             |
| 8           | 163.6                          | 1685.2             |

## ANEXO 4

### JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS (R.I.T.E.)

---



**ANEXO 4****JUSTIFICACION DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)****1.- INTRODUCCIÓN**

El edificio del presente proyecto estará destinado a uso de vestuarios para el campo de fútbol de Peralta, es decir, a un uso de Pública Concurrencia, en el que existirá demanda de calefacción, ACS y será necesaria una ventilación del aire interior. Por ello, todas estas instalaciones se dimensionarán y se diseñarán siguiendo las indicaciones del RITE.

**2.- OBJETO**

Es objeto de este proyecto facilitar los datos técnicos de la instalación de climatización, proyectada, para conseguir las autorizaciones oficiales, así como realizar su instalación.

**3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO: FASE I**

El presente proyecto de ejecución es la primera fase de un proyecto más amplio que se prevé realizar en un futuro. El edificio que se proyecta en esta fase es de una sola planta, irá destinado para el uso de vestuarios para el campo de fútbol de Peralta, y estará formado por dos vestuarios de equipo, los cuales disponen de duchas y aseo, otro vestuario para el árbitro, un vestíbulo de acceso a los mismos y una sala técnica.

Las superficies de la instalación, se reflejan en el cuadro adjunto:

| Recinto           | Uso                                                                   | Superficie útil (m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Vestuario 1       | Vestuario, con duchas y aseos, para equipo local                      | 53,67                             |
| Vestuario 2       | Vestuario, con duchas y aseos, para equipo visitante                  | 53,67                             |
| Vestuario Árbitro | Vestuario, con duchas y aseos, para equipo arbitral                   | 12,34                             |
| Vestíbulo         | Acceso a los vestuarios                                               | 6,97                              |
| Sala Técnica      | Sala de instalaciones: ACS-Calefacción, Solar, Cuadro eléctrico, etc. | 11,30                             |
| Suman             |                                                                       | 137,95                            |

**3.1.- Zona climática**

De acuerdo a lo indicado en la Tabla B-1 del Apéndice B – Zonas climáticas, del Capítulo HE-1 del C.T.E., Navarra está clasificada como zona climática D1, y para el caso de Peralta, al estar por debajo de los 300 m. sobre el nivel del mar, se clasifica como **zona climática D2**.



#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Desde la sala técnica, se abastecerá de calefacción y ACS a los tres vestuarios. Para ello, se va a instalar una caldera mural de condensación, de 65 kW de la marca De Dietrich y modelo INNOVENS PRO MCA 65, que conecta con un Interacumulador de 930 litros, y desde el mismo se distribuirá el agua caliente a los diferentes emisores del edificio. Del mismo modo, para cumplimentar lo establecido en el CTE, será necesaria la instalación de un equipo de solar para la contribución solar mínima.

La instalación cuenta con tres circuitos:

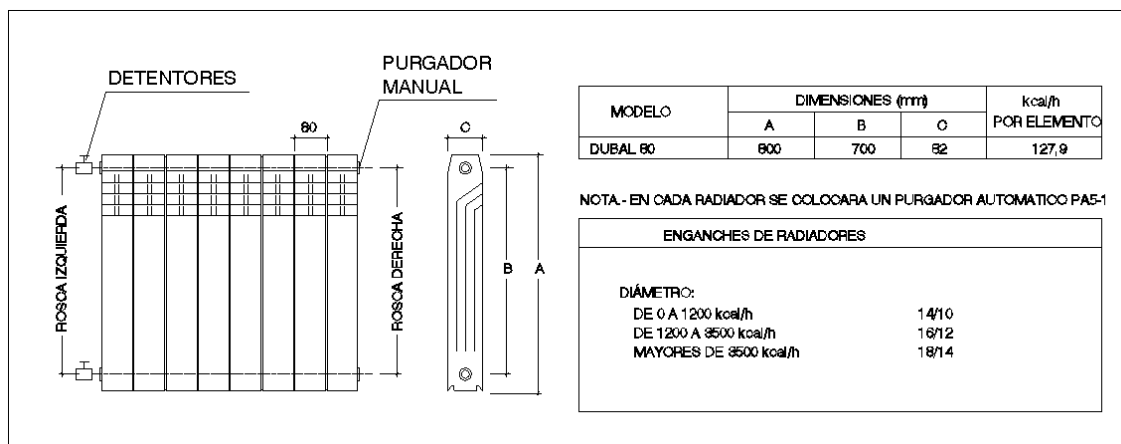
- Circuito de Calefacción
- Circuito de ACS (Carga y recirculación)
- Circuito de Solar

Se prevé una salida de reserva para la futura ampliación de las instalaciones, con la realización de un segundo edificio de vestuarios (Fase II) de similares dimensiones.

##### 4.1.- Generación de Calefacción

En el **Anexo 5: Cálculo de tuberías**, se ha realizado un cálculo de los diferentes circuitos de calefacción de manera que se cumpla con la demanda del recinto, y además se ha determinado la bomba que se ajusta con lo exigido.

Los elementos terminales para neutralizar las pérdidas por transmisión a través de la envolvente y las pérdidas por ventilación serán radiadores de aluminio de las siguientes medidas:



En el apartado de "Planos: Instalación de Calefacción" se prevé la situación de los diferentes radiadores. Tanto en los vestuarios, como en el vestíbulo de acceso, donde se deberán colocar radiadores de aluminio, el número de elementos de los mismos dependerá de la superficie de las salas donde se coloquen, por lo que quedan clasificados de la siguiente manera:

| Sala              | Nº elementos/radiador | Nº de radiadores por zona |
|-------------------|-----------------------|---------------------------|
| Vestuarios 1 y 2  | 9                     | 4                         |
|                   | 6                     | 1                         |
| Vestuario Árbitro | 6                     | 1                         |
|                   | 7                     | 1                         |
| Vestíbulo         | 14                    | 1                         |

Además, se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante diferentes extractores, uno por cada vestuario que se activarán con el encendido de las luminarias. El aire se extraerá mediante conductos colocados en el falso techo hasta la sala técnica por donde se conducen al exterior.

Los extractores se situarán en el techo de la sala de máquinas lo más próximo a la puerta de acceso, previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

## 4.2.- Generación de ACS

Se han realizado los cálculos de la demanda de ACS en función de la demanda máxima posible del complejo, la cual es la siguiente:

| FASE    | Demanda     | Nº duchas |
|---------|-------------|-----------|
| Fase I  | 924 l/día   | 15        |
| Fase II | 1.596 l/día | 30        |

En el **Anexo 5: Cálculo de tuberías**, se estima la demanda de agua caliente sanitaria, una vez construidos los dos vestuarios (Fase II), por lo que será necesario la instalación de un Interacumulador de 930 litros.

## 4.3.- Distribución de calefacción y ACS

Para la distribución de calefacción y ACS, se instalarán bombas ajustadas a la exigencia:

| Misión           | Marca    | Modelo             | Caudal (m3/h) | Altura (m.c.a.) |
|------------------|----------|--------------------|---------------|-----------------|
| Impulsión Calef. | Grundfos | ALPHA 3 25/180 180 | 1,4           | 4,42            |
| Impulsión ACS    | Grundfos | MAGNA 1 25/80      | 2,62          | 6,0             |
| Retorno ACS      | Grundfos | ALPHA 1 N20/40 150 | 1,02          | 1,07            |

### 4.3.1.- Circuito de agua

Se ha previsto un circuito de calefacción para el edificio de este proyecto (Fase I) y una salida de reserva para la siguiente fase.

Cada uno de los locales húmedos tendrá llaves de corte de agua fría y caliente.

## 5.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

### 5.1.- Exigencia de calidad térmica del ambiente

De acuerdo a lo indicado en el capítulo Exigencias de Bienestar e Higiene IT-1.1 del C.T.E. y a lo indicado en la Tabla 1.4.1.1. de la Parte II – Instrucciones Técnicas del R.I.T.E., las condiciones de temperatura y humedad previstas para este edificio durante la temporada de invierno son las siguientes:



| Parámetros                                              | Límite               |
|---------------------------------------------------------|----------------------|
| Temperatura operativa en verano (°C)                    | $23 \leq T \leq 25$  |
| Humedad relativa en verano (%)                          | $45 \leq HR \leq 60$ |
| Temperatura operativa en invierno (°C)                  | $21 \leq T \leq 23$  |
| Humedad relativa en invierno (%)                        | $40 \leq HR \leq 50$ |
| Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s) | $V \leq 0.14$        |

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

| Referencia            | Condiciones interiores de diseño |                         |                           |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                       | Temperatura de verano            | Temperatura de invierno | Humedad relativa interior |
| Vestuario calefactado | 24                               | 21                      | 50                        |
| Vestíbulos            | 24                               | 21                      | 50                        |

La tolerancia admisible es de +/- 2°C en la temperatura.

En el **Anexo 3: Cálculo de cargas térmicas**, se describen las características energéticas necesarias de las aulas, la envolvente térmica, las condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos para el modelado de las mismas.

#### 5.1.1.- Velocidad media del aire

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada es función de la temperatura, pero teniendo en cuenta que la temperatura del aire será una mezcla entre la temperatura de impulsión y la del ambiente:

| Temperatura del aire (°C) | Velocidad máxima admisible (m/s) |
|---------------------------|----------------------------------|
| 20                        | 0'13                             |
| 22                        | 0'15                             |
| 24                        | 0'17                             |
| 25                        | 0'18                             |

#### 5.1.2.- Otras condiciones de bienestar

En la determinación de condiciones de bienestar en un edificio se tendrán en consideración otros aspectos descritos en la norma UNE-UN-ISO-7730 y se valorarán de acuerdo a los métodos de cálculo definidos en dicha norma tales como:

- Molestias por corrientes de aire
- Diferencia vertical de la temperatura del aire. Estratificación
- Suelos calientes y fríos
- Asimetría de temperatura radiante

## 5.2.- Exigencia de calidad del aire interior

### 5.2.1.- Categoría de la calidad del aire en función del uso (IDA)

Según el RITE punto IT 1.1.4.2.2. para vestuarios calefactados según su utilización debe tener la siguiente clasificación de Calidad del Aire Interior:

| Zona       | Categoría aire interior |
|------------|-------------------------|
| Vestuarios | IDA – 2                 |

### 5.2.2.- Cálculo del caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

| Referencia            | Caudales de ventilación |                                         |                       | Calidad del aire interior |                        |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
|                       | Por persona<br>(m³/h)   | Por unidad de superficie<br>(m³/(h·m²)) | Por recinto<br>(m³/h) | IDA / IDA min.<br>(m³/h)  | Fumador<br>(m³/(h·m²)) |
| Vestuario calefactado | 28.8                    | 2.7                                     | 54.0                  | Vestuario calefactado     |                        |
|                       |                         |                                         |                       | Sala de máquinas          |                        |
| Vestíbulos            | 19.0                    |                                         |                       | IDA 2                     | No                     |

### 5.2.3.- Clasificación del aire de extracción (AE)

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

- Vestuarios: AE3
- Vestíbulo: AE1



### 5.3.- Exigencia de higiene

#### 5.3.1.- Preparación de agua caliente para usos sanitarios

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a una temperatura que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

El sistema de acumulación de agua caliente sanitaria utilizado en la instalación está compuesto por los siguientes elementos de acumulación:

Interacumulador:

| Equipos | Referencia                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo 1  | Interacumulador de acero vitrificado, de suelo, 930 l, 990 mm de diámetro y 2205 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano expandido libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio |

#### 5.3.2.- Aperturas de servicio para limpieza de conductos de aire

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza de desinfección. El falso techo deberá tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

### 5.4.- Exigencias de calidad del ambiente acústico

Se han tenido en cuenta lo prescrito en el documento DB-HR "Protección contra el ruido" del C.T.E. y el Real Decreto 1.367/2007 por el que se desarrolla la ley 37/2003 del ruido. De acuerdo con dichos documentos los valores de ruido en los diversos locales no superarán los siguientes valores:

| USO DEL EDIFICIO     | RECINTO    | INDICES DEL RUIDO |      |     |
|----------------------|------------|-------------------|------|-----|
|                      |            | Lk,d              | Lk,e | Lkn |
| Pública concurrencia | Vestuarios | 60                | 60   | 60  |

También se han tenido en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se instalarán conexiones flexibles, en todas las tuberías y conductos que salgan de los equipos.
- En el paso de las tuberías a través de muros se instalarán manguitos elásticos estancos.
- El nivel de potencia acústica de equipos terminales y difusores no producirá en los locales niveles de ruido superiores a los anteriormente indicados.



- Se instalarán manguitos elásticos sellados en los pasos de tuberías a través de elementos constructivos.

## 6.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 6.1.- Generación de calor

La generación se realiza mediante una única caldera de condensación a gas natural para calefacción y ACS, y cuya potencia total máxima es de 65 kW.

La temperatura del agua para producción de calefacción será durante todo el año de 50-60°C. Para la generación de ACS la temperatura de funcionamiento será en torno a los 70°C de forma que nos aseguremos que el depósito de interacumulación mantiene los 60°C requeridos por la normativa antilegionela.

La caldera proyectada cumple con las siguientes calificaciones energéticas:

- Clasificación energética (92/42 CEE): 4\*
- Clase de emisión NOx (EN 297/A EN 483): 5

#### 6.1.1.- Fraccionamiento de Potencia

De acuerdo a la IT 1.2.4.1.2.2, no es de aplicación en este apartado al no superar los 400 kW, como se ha explicado en el punto 5, es suficiente con un único modulo al tener como máximo una potencia de 65 kW.

### 6.2.- Aislamiento Redes de Tuberías y conductos

Las tuberías nuevas, válvulas, filtros, etc., para la preparación de la calefacción serán aisladas. Los espesores mínimos serán los indicados en la tabla 1.2.4.2.1 del RITE que para las temperaturas que nos ocupa son las indicadas en la tabla adjunta:

| AISLAMIENTO DE TUBERÍAS INTERIORES DE CLIMATIZACIÓN CON FLUIDOS CALIENTES                        |               |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Ø Ext. (mm)                                                                                      | de 40 a 60 °C | de 61 a 100 °C |
| D ≤ 35                                                                                           | 25            | 25             |
| 35 < D ≤ 60                                                                                      | 30            | 30             |
| 60 < D ≤ 90                                                                                      | 30            | 30             |
| 90 < D ≤ 140                                                                                     | 30            | 40             |
| 140 < D                                                                                          | 35            | 40             |
| Nota: a los circuitos de funcionamiento continuo (p.ej. ACS), se les incrementa el espesor 5 mm. |               |                |

Las pérdidas de las nuevas redes serán inferiores al **4%** de la potencia que transporten las tuberías.

Todos los tramos de las tuberías irán por el interior de la sala de máquinas, pero llevarán la barrera al paso de vapor de agua mayor a 50 MPa x m<sup>2</sup>/g.



### 6.3.- Redes de tuberías

Las nuevas redes de tuberías comprenderán la conexión entre: la caldera y el Interacumulador de ACS, el Acumulador de Solar y el de ACS.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante del material empleado, considerando su diámetro y su colocación.

#### 6.3.1.- Eficiencia de bombas

Se ha verificado el correcto dimensionamiento de las bombas elegidas, las cuales como antes se ha descrito, irán destinadas a Impulsión de Calefacción, Impulsión de ACS y Retorno de ACS.

Sus características principales son:

- Conexión roscada.
- Bajo consumo energético
- Control de presión constante.
- Trabajo a curva constante/velocidad constante.
- El motor no requiere protección externa.
- Amplio rango de temperaturas e independencia entre la temperatura del líquido y la temperatura ambiente.
- Toda la gama está disponible para una presión de sistema de 10 bar (PN 10).

#### 6.3.2.- Eficiencia Motores Eléctricos

Las bombas seleccionadas satisfacen los requisitos establecidos por la Directiva sobre productos que utilizan energía (PUE) para 2013 y 2015.

#### 6.3.3.- Válvulas de control

Se instalará una válvula mezcladora termostática para el circuito de ACS, que permite mantener constante la temperatura del agua de consumo al variar la temperatura del agua en el interacumulador.

### 6.4.- Sistema de regulación y control

Se ha previsto un nuevo sistema de regulación y control para el sistema de producción de calor de forma que se independice en la medida de lo posible los consumos energéticos y se realice un ajuste de la potencia generada en función de la demanda real.

Cada uno de los radiadores dispondrá de cabezales termostáticos y un cronotermostato para la programación horaria de la calefacción.



### 6.5.- Contabilización de consumos

Al tratarse de una instalación de menos de 70 kW, no es necesario contar con contadores independientes para la sala de gas y de electricidad.

A modo de individualizar los consumos, se instalará un dispositivo de medición de la energía térmica generada en el circuito de ACS y otro en el de calefacción. Además, se ha dispuesto un tercero en el tramo de recirculación del circuito de ACS.

El generador dispondrá de un sistema que contabilice el número de horas de funcionamiento del mismo.

### 6.6.- Recuperación de energía

La parte que se actúa en esta instalación no le afecta la IT 1.2.4.5.1 ya que no dispone de enfriamiento gratuito del aire exterior, sistemas de aire, ni tiene estratificación.

### 6.7.- Empleo de energías renovables

Según el criterio 1 de la HE del CTE al tratarse de un edificio de nueva construcción, es de aplicación la Sección HE 4 "contribución solar mínima de ACS".

#### 6.7.1.- Contribución solar mínima para ACS

En la tabla se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

- Se dispone de una demanda total de ACS (l/d) suponiendo la realización de ambos edificios de vestuarios, estimada en: 1.596 l/d
- Peralta, se encuentra en una zona climática: Z2

Por lo que la contribución solar mínima es la siguiente:

| Contribución solar mínima anual para ACS en %. |                |    |     |    |    |
|------------------------------------------------|----------------|----|-----|----|----|
| Demanda total de ACS del edificio (l/d)        | Zona climática |    |     |    |    |
|                                                | I              | II | III | IV | V  |
| 50 – 5.000                                     | 30             | 30 | 40  | 50 | 60 |
| 5.000 – 10.000                                 | 30             | 40 | 50  | 60 | 70 |
| > 10.000                                       | 30             | 50 | 60  | 70 | 70 |

Para el cumplimiento de la DB-HE4, se ha determinado la colocación de paneles fotovoltaicos policristalinos dispuestos según planos. En el **Anexo 10: Justificación de la HE4**, se ha determinado el cálculo de los equipos necesario para cubrir la demanda para la contribución solar mínima. Será necesario la instalación de un acumulador de 1.000 litros, que conectará con la instalación de ACS.



## 6.8.- Limitación de la utilización de energía convencional

En nuestro caso, no se da ninguno de los supuestos contemplados en la instrucción técnica: no se utiliza energía eléctrica directa por "efecto Joule" ni combustibles sólidos de origen fósil para la producción de calefacción.

## 6.9.- Listado de equipos consumidores de energía

En el **Anexo 8**, se ha realizado una tabla con los diferentes equipos consumidores de energía. El consumo total estimado de la instalación es de:

| S. NORMAL         | Zona              | Equipo              | Ud | Potencia (w) | Coef. Sim. | Total (w)  |
|-------------------|-------------------|---------------------|----|--------------|------------|------------|
| Extractores       | Vestuario Árbitro | TD-350/125          | 1  | 26           | 1,0        | 26         |
|                   | Vestuarios 1 y 2  | TD-1300/250 ECOWATT | 2  | 157          | 1,0        | 314        |
| Caldera           | Sala Máquinas     | Innovens Pro MCA 65 | 1  | 125          | 1,0        | 125        |
| Bomba Calefacción | Sala Máquinas     | Alpha 3 25/180 180  | 1  | 50           | 1,0        | 50         |
| Bomba ACS         | Sala Máquinas     | Magna 1 25/80       | 1  | 119          | 1,0        | 119        |
| Bomba Retorno ACS | Sala Máquinas     | Alpha 1 N20/40 150  | 1  | 22           | 1,0        | 22         |
| Descalcificador   | Sala Máquinas     | Parat Eco 38        | 1  | 25           | 1,0        | 25         |
| TOTAL FUERZA      |                   |                     | 8  |              |            | <b>681</b> |

El consumo punta de electricidad para la climatización será de 681 W.

El consumo de gas natural punta será de 6,6 m³/h.

## 6.10.- Distribución de aire y conductos

Los conductos que conectarán los extractores con los vestuarios serán de chapa de acero, cumplirán lo indicado en las Normas UNE.100.101. 1904, UNE 100.105.1984 y UNE 100.012.

De acuerdo a lo indicado en el punto IT 1.2.4.2.3. de la Parte II – Instrucciones Técnicas del R.I.T.E., la estanqueidad de los conductos se comprobará antes de la puesta en marcha, tal y como se indica en la IT 2.2.5 de la Instrucción Técnica IT2: Montaje. Las fugas admisibles en las redes de caudales vienen dadas por la fórmula:  $f = c.p^{0.65}$

De acuerdo con la norma UNE-EN 12097 los conductos de aire dispondrán de registros de limpieza y los falsos techos serán registrables.

## 7.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD

La instalación no tendrá consideración de sala de máquinas, ya que no se situará en ella un generador térmico de al menos 70 kW.

### 7.1.- Dimensiones de la sala

El recinto dispone de espacio suficiente para el correcto acceso a todos los equipos para la correcta ejecución de las labores de mantenimiento, vigilancia y conducción. Además, cumple con el requerimiento de altura mínima de la sala de 2,50 m.



## 7.2.- Chimeneas

Se ha proyectado una chimenea independiente, cuyos datos fundamentales son las siguientes:

- \* Forma: Circular.
- \* Construcción: Conductos concéntricos "DIFLUX" de acero inoxidable AISI 316L.
- \* Velocidad de los humos: Superior a 6 m/sg.
- \* Longitud: 3,0 m, de tramo vertical.
- \* Altura: directamente a la cubierta del edificio.
- \* Toma de muestras: Un orificio de 5 mm situado a 1,5 mts de la caldera.
- \* Para el diseño de la chimenea se han tenido en cuenta la IT.IC.08 e IT 1.3.4.1.3.2. y las normas UNE a las que hace referencia.

La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión, a la temperatura y con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado.

El dimensionado de la chimenea se ha realizado de acuerdo a las indicaciones del fabricante y según los cálculos adjuntos. **Anexo 6: Cálculo de la chimenea.**

## 7.3.- Redes de tuberías y conductos

### 7.3.1.- Redes de tuberías

Las tuberías de los diferentes circuitos se han calculado para un salto térmico de 20°C y unas pérdidas de carga inferiores a 30 mm/m. Para conseguir el equilibrado de los circuitos se han previsto válvulas de corte y regulación.

En el **Anexo 5**, se adjuntan los cálculos realizados para el dimensionamiento de los circuitos.

### 7.3.2.- Alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Los diámetros de la conexión de alimentación en función de las potencias de los generadores son los siguientes:



| Potencia Térmica nominal<br>Kw | Calor<br>DN (mm) |
|--------------------------------|------------------|
| $P \leq 70$                    | 15               |
| $70 < P \leq 150$              | 20               |
| $150 < P \leq 400$             | 25               |
| $400 < P$                      | 32               |

En el tramo que se conecten los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0'2 a 0'3 bar, la cual siempre será menor que la presión de prueba.

De acuerdo a lo indicado en el punto IT 1.3.4.2.2., en los nuevos circuitos se colocará la siguiente valvulería.:

- Llaves de cierre.
- Válvula de retención
- Filtros.

Para asegurar el sistema contra retornos producidos por la instalación de calefacción, se instalará un sistema de llenado provisto de un desacoplador hidráulico de forma que se eviten retornos a red. De esta forma se produce la separación física entre ambas instalaciones. El llenado de la instalación se realizará por medio de una tubería de DN20.

### 7.3.3.- Vaciado

Diámetro de conexión de vaciado:

| Potencia Térmica nominal<br>Kw | Calor<br>DN (mm) | Frío<br>DN (mm) |
|--------------------------------|------------------|-----------------|
| $P \leq 70$                    | 20               | 25              |
| $70 < P \leq 150$              | 25               | 32              |
| $150 < P \leq 400$             | 32               | 40              |
| $400 < P$                      | 40               | 50              |

Se realizará de acuerdo a los diámetros expresados en la tabla del punto IT 1.3.4.2.3 que para el caso que nos ocupa es DN 25.

### 7.3.4.- Vasos de expansión

De acuerdo a lo indicado en el punto IT 1.3.4.2.4. Expansión, todos los sistemas contarán con dispositivos que permitan absorber los volúmenes de dilatación del fluido. El dimensionado se ha realizado de acuerdo a lo expresado en UNE 100155.

Se instalarán vaso de expansión para los siguientes circuitos:

- Vaso expansión para Caldera
- Vaso expansión para circuito de ACS
- Vaso expansión para circuito de Solar



### 7.3.5.- Filtración

De acuerdo a lo indicado en la IT 1.3.4.2.8. – Filtración, el nuevo circuito contará con el correspondiente filtro con una luz de 1mm. Las válvulas automáticas, contadores y similares mayores de 15 mm dispondrán de filtro con una luz de 0,25 mm como máximo.

### 7.3.6.- Conexiones bombas y ventiladores

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

En el **Anexo 7: Cálculo de bombas**, se especifica las diferentes bombas que se han utilizado para cada circuito de calefacción y ACS.

## 7.4.- Seguridad de utilización

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60°C. Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80°C, o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes. Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, mediante instrumentos permanentes o portátiles; la lectura puede efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto; para la medición de temperatura en circuitos de agua el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo, a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados con dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

## 8.- MONTAJE

### 8.1.- Pruebas

#### 8.1.1.- Equipos

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación y se cotejarán con los indicados en el proyecto.

Los quemadores se ajustarán a las potencias indicadas por el fabricante y a los rendimientos teóricos.



### 8.1.2.- Pruebas de estanqueidad en las redes de tuberías

#### 8.1.2.1.- Limpieza de las redes de tuberías

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo se realizará la limpieza interna de las tuberías tal y como marca la IT 2.2.2.2.

#### 8.1.2.2.- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica

Se realizará una prueba preliminar de estanqueidad a baja presión de forma que se compruebe la continuidad de la red y evitar los posibles daños de la prueba mecánica.

La prueba de resistencia mecánica en los circuitos de calefacción se realizará a una presión 1,5 veces a la presión máxima de servicio con un mínimo de 6 bares.

### 8.1.3.- Pruebas de libre dilatación

Una vez se hayan realizado las pruebas anteriores y comprobado los elementos de seguridad se llevará el sistema hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, una vez anulados los aparatos de regulación automática.

Al enfriarse la instalación se verificará que no se han producido deformaciones en ningún elemento o tramo de la instalación.

### 8.1.4.- Estanqueidad de la chimenea

Según las instrucciones del fabricante se probará la estanqueidad de las chimeneas.

## 8.2.- Ajuste y equilibrado

La empresa instaladora presentará un informe final en el que se adjunten las fichas técnicas de todos los equipos y aparatos que forman parte de la misma. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Entre ellos se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Caudal nominal y presión del circuito.
- Comprobación de que la bomba está trabajando dentro de su curva característica.
- Comprobación de la eficiencia energética del generador.
- Comprobación de los elementos de control y regulación.
- Comprobación de las temperaturas y saltos térmicos del circuito.
- Comprobación de que los consumos energéticos se hayan dentro de la previsión.
- Comprobación del funcionamiento y consumo energético de los motores eléctricos.
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

## 8.3.- Eficiencia energética

La empresa instaladora realizará y documentará las diferentes pruebas de eficiencia energética de la instalación:



- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones del régimen;
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor;
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;
- Comprobación de las temperaturas y saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;
- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica;
- Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

**Peralta, a 24 de Enero de 2018**

**El Arquitecto:**



**Fdo: Carlos Díaz Navarro**

**El Ingeniero:**



**Fdo: Daniel López Palacios**  
(Ingeniero Técnico Industrial)



## ANEXO 5

### CÁLCULOS DE TUBERÍAS DE CALEFACCIÓN Y ACS

---



# CÁLCULO DE TUBERÍAS DE CALEFACCIÓN 17207 SALA DE CALDERAS VESTUARIOS C.D. AZKOYEN

18/01/2018

| SERVICIO | POTENCIA<br>TÉRMICA | POTENCIA<br>TÉRMICA | SALTO<br>TERM. | LONGIT.<br>TUBERÍA<br>(ida + retorno) | CAUDAL | CAUDAL | VELOC.<br>MÁXIMA | P. CARGA<br>MÁXIMA | DIÁMET.<br>TUBERÍA | VELOCIDAD<br>REAL | PER. CARG. REAL | PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITO |                       |                    |                      |                   |
|----------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|--------|--------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
|          | (kW)                | (kCal/h)            | (°C)           | (m)                                   | (m3/h) | (l/s)  | (m/s)            | (mm/m)             | (mm)               | (m/s)             | (mm/m)          | ENTUBER.<br>(m.c.a.)          | GENERADOR<br>(m.c.a.) | EMISOR<br>(m.c.a.) | VALVULAS<br>(m.c.a.) | TOTAL<br>(m.c.a.) |

## CIRCUITO DE CALEFACCIÓN

|                 |        |        |    |    |      |      |     |    |    |      |       |      |     |     |     |      |
|-----------------|--------|--------|----|----|------|------|-----|----|----|------|-------|------|-----|-----|-----|------|
| CIRCUITO FASE I | 27.950 | 32.500 | 20 | 55 | 1,40 | 0,39 | 1,5 | 20 | 32 | 0,48 | 9,17  | 0,61 | 1,3 | 0,3 | 1,3 | 3,51 |
| PRIMARIO        | 55.900 | 65.000 | 20 | 8  | 2,80 | 0,78 | 1,5 | 20 | 40 | 0,62 | 11,16 | 0,11 | 0   | 0   | 0   | 0,11 |

## CIRCUITOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

|               |        |        |    |    |      |      |     |    |    |      |       |      |     |     |     |      |
|---------------|--------|--------|----|----|------|------|-----|----|----|------|-------|------|-----|-----|-----|------|
| Primario ACS  | 55.900 | 65.000 | 20 | 15 | 2,80 | 0,78 | 1,5 | 20 | 40 | 0,62 | 11,16 | 0,20 | 1,3 | 3,7 | 0,8 | 6,00 |
| Carga ACS     | 55.900 | 65.000 | 55 | 60 | 1,02 | 0,28 | 1,5 | 20 | 25 | 0,58 | 16,92 | 1,22 | 0   | 1   | 0,8 | 3,02 |
| Recirculación | 3.000  | 3.49   | 5  | 55 | 0,60 | 0,17 | 1,5 | 20 | 20 | 0,53 | 18,90 | 1,25 | 0   | 0   | 0,8 | 2,05 |

## CÁLCULO PRODUCCIÓN A.C.S.

### SALA DE MÁQUINAS VESTUARIOS C.D. AZKOYEN

| Caudal total (Qt)                                                             |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| $Qt = n^{\circ} \text{ duchas} \cdot Q_{\text{inst ACS}}$                     | 3,00<br>(l/s)    |
| Caudal simultaneo de cálculo (Qc)                                             |                  |
| $Qc = A \cdot (Qt)^B + C$                                                     | 2,51<br>(l/s)    |
| Total Personas                                                                |                  |
| $Pers = n^{\circ} \text{ personas} \cdot n^{\circ} \text{ ciclos}$            | 76<br>(personas) |
| Consumo                                                                       |                  |
| $Cons = \text{Total pers.} \cdot L/\text{ducha}$                              | 1.596<br>(l/día) |
| Tiempo de consumo punta sostenido (T cp)                                      |                  |
| $T_{cp} = \text{Consumo} / Qc$                                                | 11<br>(minutos)  |
| Consumo a 45 °C                                                               |                  |
| $D_{45} = \text{Cons.} \cdot (60 - T_{AFCH}) / (T_{45^{\circ}C} - T_{AFCH})$  | 2.280<br>(l/día) |
| ACUMULACIÓN                                                                   |                  |
| Para hipótesis del 60% y Acumulación del 100%                                 |                  |
| Consumo en la punta (Qp)                                                      |                  |
| $Qp = \text{Consumo} \cdot \text{Hipótesis consumo}$                          | 958<br>(Litros)  |
| Se selecciona un interacumulador de 1.000 litros                              |                  |
| Factor uso de acumulación (F uso)                                             |                  |
| $F_{uso} = 0,63 + 0,14 \cdot H/D$                                             | 98,4<br>(%)      |
| Tiempo de recuperación del calentamiento del depósito                         |                  |
| $Tr = [Qp \cdot F_{uso} \cdot (60 - T_{AFCH}) \cdot 1,16] / Pot. \cdot \beta$ | 1<br>(horas)     |
| Potencia necesaria de la calera (Pcald)                                       |                  |
| Pcaldera                                                                      | 60,71<br>(kW)    |

Datos de partida (Cálculos realizados según la guía técnica de ACS central)

n° de duchas= 30  
 Coef. A= 4,4  
 Coef. B= 0,27  
 Coef. C= -3,41  
 Caudal instantaneo mínimo ACS (Qinst.)= 0,1 l/s  
 Litros/ducha= 21  
 Temp. Agua fría= 10°C  
 Hipótesis (consumo)= 60%  
 Potencia calderas (Pn)= 65 kW

## ANEXO 6

### CÁLCULO DE CHIMENEA

---



## CÁLCULO SEGÚN EN 13384-1, CHIMENEA EN DEPRESIÓN

### DATOS DEL APARATO

|                         |                     |        |
|-------------------------|---------------------|--------|
| Combustible:            | Gas Natural         |        |
| Tipo de aparato:        | Caldera presurizada |        |
| Condensación:           | SI                  |        |
| Condiciones de trabajo: | Modulante           |        |
|                         | Nominal             | Mínimo |
| Potencia:               | kW 65               | 12     |
| Rendimiento:            | % 99                | 110    |
| Tª de humos:            | °C 45               | 30     |
| Tiro mínimo:            | Pa 0                | 0      |
| Caudal:                 | g/s 28,9            | 5,8    |

### DATOS DE SITUACIÓN

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Provincia:                            | Pamplona |
| Altitud:                              | m 290    |
| Tª máxima:                            | °C 10    |
| Tª mínima a la salida de la chimenea: | °C 5     |
| Montaje                               | Interior |
| Presión opuesta a la salida:          | NO       |

### DATOS DEL TRAMO VERTICAL

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| Longitud total (m):          | 3                       |
| Recorrido:                   | 3 m en sala de calderas |
| Altura total (m):            | 3                       |
| Gama:                        | Dinak SW con junta      |
| Conexión:                    | Ninguno                 |
| Tipo de salida:              | Salida libre            |
| Zeta total de los elementos: | 0                       |

### DATOS DEL SUMINISTRO DE AIRE PARA LA COMBUSTIÓN

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| Ventilación sala de calderas: | Ventilada |
| Pérdida de carga (Pa):        | 0         |

15/02/2018

VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA

COPIA

## CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

### REQUISITOS DE PRESIÓN

| Coeficiente de seguridad de flujo            | $S_E$    | 1,2     |         |
|----------------------------------------------|----------|---------|---------|
|                                              |          | Nominal | Mínimo  |
| + Tiro teórico en la base de la vertical:    | $P_H$    | 3,45    | 1,93 Pa |
| - Pérdida de carga en la vertical:           | $P_R$    | 2,45    | 0,14 Pa |
| - Presión del viento:                        | $P_L$    | 0       | 0 Pa    |
| Tiro disponible en la base de la vertical:   | $P_Z$    | 1,01    | 1,79 Pa |
| + Tiro mínimo del aparato de calefacción:    | $P_W$    | 0       | 0 Pa    |
| + Pérdida de carga en el tramo horizontal:   | $P_{FV}$ | 0       | 0 Pa    |
| + Pérdida de carga en el suministro de aire: | $P_B$    | 0       | 0 Pa    |
| Tiro necesario en la base de la vertical:    | $P_{Ze}$ | 0       | 0 Pa    |

|                               |                |        |          |        |
|-------------------------------|----------------|--------|----------|--------|
| Primer requisito de presión:  | $P_Z$          | $\geq$ | $P_{Ze}$ | Cumple |
| A potencia nominal:           | 1,01           | $>$    | 0        | SI     |
| A potencia mínima:            | 1,79           | $>$    | 0        | SI     |
| Segundo requisito de presión: | $P_Z$          | $\geq$ | $P_B$    | Cumple |
| A potencia nominal:           | 1,01           | $>$    | 0        | SI     |
| A potencia mínima:            | 1,79           | $>$    | 0        | SI     |
| Tiro de la instalación:       | $P_Z - P_{Ze}$ |        |          |        |
| A potencia nominal:           | 1,01           |        |          | Pa     |
| A potencia mínima:            | 1,79           |        |          | Pa     |

### REQUISITOS DE TEMPERATURA

|                                                         |           | Nominal | Mínimo  |
|---------------------------------------------------------|-----------|---------|---------|
| $T^a$ de la pared interior en la salida de la chimenea: | $T_{iob}$ | 25,4    | 10,3 °C |
| $T^a$ límite de la pared interior de la chimenea:       | $T_g$     | 0       | 0 °C    |

|                                  |           |        |       |        |
|----------------------------------|-----------|--------|-------|--------|
| Primer requisito de temperatura: | $T_{iob}$ | $\geq$ | $T_g$ | Cumple |
| A potencia nominal:              | 25,4      | $>$    | 0     | SI     |
| A potencia mínima:               | 10,3      | $>$    | 0     | SI     |

15/02/2018  
 VISADO  
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
 EUSKAL HERRIKO ARQUITECTURAREN ELKARGO OFIZIALA  
 DELEGACIÓN DE NAVARRA

## DIMENSIONADO

### TRAMO VERTICAL

|                        |    |                           |
|------------------------|----|---------------------------|
| Gama:                  |    | <b>Dinak SW con junta</b> |
| Diámetro interior:     | mm | <b>120</b>                |
| Diámetro exterior:     | mm | ---                       |
| Designación EN 1856-1: |    | <b>T200 P1 W V2 O(XX)</b> |

|                                |     | Nom | Mín |
|--------------------------------|-----|-----|-----|
| Velocidad media de los humos:  | m/s | 2,5 | 0,5 |
| Tª media de los humos:         | °C  | 41  | 26  |
| Tª media de la pared exterior: | °C  | 31  | 18  |

### SALIDA DE LA CHIMENEA

|                          |     | Nom |
|--------------------------|-----|-----|
| Velocidad de los humos:  | m/s | 2,5 |
| Tª de los humos:         | °C  | 38  |
| Tª de la pared exterior: | °C  | 30  |

Cálculo realizado por la empresa ..... mediante el software Dinakalc 4.2 Versión 4.2.1-ES  
Fecha 12-2017 , de la empresa DINAK, S.A.



CÁLCULO DE BOMBAS

---

**Empresa:** IS Group  
**Creado Por:** Daniel López  
**Teléfono:**  
**E-m::** dlopez@itursa.com  
**Datos:** 02/01/2018

**Proyecto:** Vestuarios C.D. Azkoyen  
**Código:** 17207 BOMBA PRIMARIO ACS

**Cliente:**  
**Nº Cliente:**  
**Contacto:**

| Posición | Contar | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 1      | <p><b>MAGNA1 25-80</b></p>  <p>Código: <a href="#">97924149</a></p> <p>La bomba circuladora MAGNA1 ofrece una selección sencilla de los ajustes de la bomba. La bomba es de tipo rotor encapsulado, la bomba y el motor forman una unidad sin cierre mecánico y con solo dos juntas para el sellado. Los cojinetes están lubricados mediante el líquido bombeado. Para evitar problemas en su eliminación, se ha dado una gran importancia al uso de pocos materiales diferentes en su fabricación. Es una bomba sin mantenimiento y con un coste del ciclo vital extremadamente bajo.</p> <p>Sistemas de calefacción</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bomba principal</li><li>• bucles de mezcla</li><li>• superficies de calefacción</li><li>• superficies de aire acondicionado.</li></ul> <p>Las bombas circuladoras MAGNA1 han sido diseñadas para la circulación de líquidos en sistemas de calefacción con caudales variables donde se requiere optimizar el punto de ajuste de la bomba reduciendo los costes energéticos.</p> <p>Las bombas son también adecuadas para sistemas de agua caliente doméstica. Para asegurar un funcionamiento correcto, es importante que la gama seleccionada en el sistema esté en el rango del punto de trabajo de la bomba.</p> <p>La bomba es también adecuada para sistemas con prioridad de agua caliente ya que una señal externa puede forzar a la bomba a funcionar de acuerdo a la curva máx., por ejemplo en sistemas solares de calefacción.</p> <p>Beneficios</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selección segura.</li><li>• Instalación simple.</li><li>• Bajo consumo de energía. Todas las bombas MAGNA1 cumplen que los requisitos de la normativa EuP.</li><li>• Nueve campos luminosos para indicar el ajuste de la bomba. Tres curvas de presión proporcionan tres de presión constante y tres curvas de velocidad fija.</li><li>• Bajo nivel de ruido.</li><li>• Sin mantenimiento y larga vida útil.</li></ul> <p><b>Líquido:</b><br/>Líquido bombeado: Agua de calefacción<br/>Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C<br/>Liquid temperature during operation: 60 °C<br/>Densidad: 983.2 kg/m³<br/>Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p><b>Técnico:</b><br/>Caudal real calculado: 2.76 m³/h<br/>Altura resultante de la bomba: 6.713 m</p> |

15/02/2018  
VISADO  
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOKEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACIÓN EN NAVARRA

**Empresa:** IS Group  
**Creado Por:** Daniel López  
**Teléfono:**  
**E-m::** dlopez@itursa.com  
**Datos:** 02/01/2018

**Proyecto:** Vestuarios C.D. Azkoyen  
**Código:** 17207 BOMBA PRIMARIO ACS

**Cliente:**  
**Nº Cliente:**  
**Contacto:**

| Posición | Contar | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |        | <p>Clase TF: 110<br/>Homologaciones en placa: CE,VDE,EAC,CN ROHS</p> <p><b>Materiales:</b><br/>Cuerpo hidráulico: Fundición<br/>EN-GJL-200<br/>ASTM A48-200B<br/>Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p><b>Instalación:</b><br/>Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C<br/>Presión de trabajo máxima: 16 bar<br/>Diámetro de conexiones: G 1 1/2"<br/>Presión: PN16<br/>Distancia entre conexiones de aspiración y descarga: 180 mm</p> <p><b>Datos eléctricos:</b><br/>Potencia - P1: 8 .. 119 W<br/>Frecuencia de alimentación: 50 Hz<br/>Tensión nominal: 1 x 230 V<br/>Consumo de corriente máximo: 0.08 .. 0.96 A<br/>Grado de protección (IEC 34-5): X4D<br/>Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p><b>Otros:</b><br/>Energía (IEE): 0.21<br/>Peso neto: 4.38 kg<br/>Peso bruto: 4.78 kg<br/>Shipping volume: 0.012 m3</p> |

15/02/2018

VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA

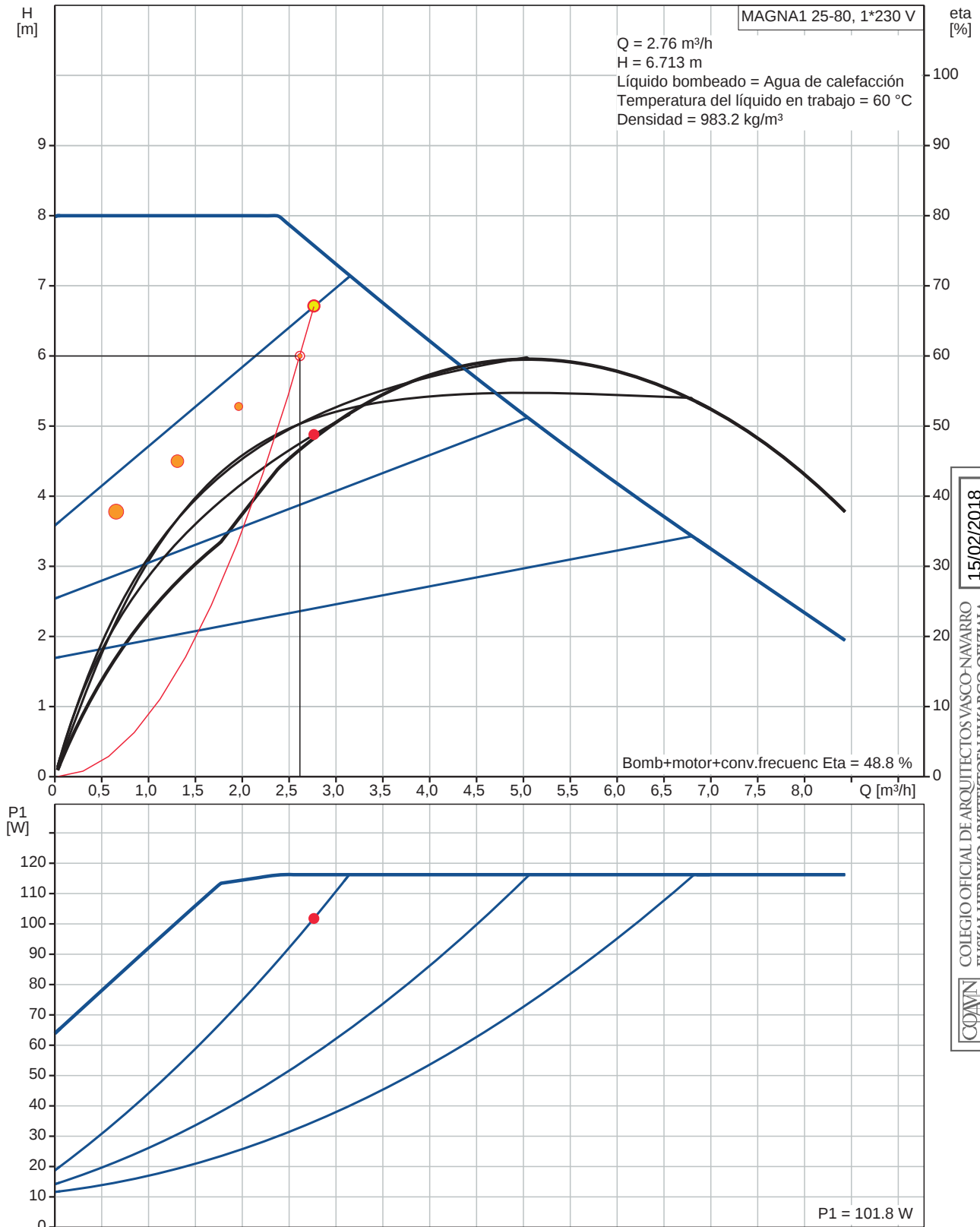


Empresa: IS Group  
Creado Por: Daniel López  
Teléfono:  
E-m:: dlopez@itursa.com  
Datos: 02/01/2018

Proyecto: Vestuarios C.D. Azkoyen  
Código: 17207 BOMBA PRIMARIO ACS

Cliente:  
Nº Cliente:  
Contacto:

## 97924149 MAGNA1 25-80 50 Hz



15/02/2018

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA



VISADO

DELEGACIÓN EN NAVARRA

**Empresa:** IS Group  
**Creado Por:** Daniel López  
**Teléfono:**  
**E-m::** dlopez@itursa.com  
**Datos:** 02/01/2018

**Proyecto:** Vestuarios C.D. Azkoyen  
**Código:** 17207 BOMBA CALEFACCIÓN

**Cliente:**  
**Nº Cliente:**  
**Contacto:**

| Posición | Contar | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 1      | <p><b>ALPHA3 25-80 180</b></p>  <p>Código: <a href="#">98890770</a></p> <p>High-efficiency circulator pump with permanent-magnet motor (ECM technology) and integrated electronic performance adaptation due to continuously variable speed control for circulation of clean heating water according to VDI 2035.</p> <p>Features and benefits:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• New Read out of pump performance. Enable the use of ALPHAreader for heat emission balancing.</li><li>• New Adv. Dry run protection. Protect the pump in case of no water in the pump.</li><li>• New Improved start. Secure start under tough conditions</li><li>• New Manual Summer mode. Save energy during summertime and ensure safe start in the heating season</li><li>• AUTOADAPT function will automatically find the best setpoint- save energy consumption and set-up time.</li><li>• Insulating shells are supplied with pumps to minimize heat loss in heating and cooling systems.</li><li>• Display showing actual power consumption in Watt or actual flow in m³/h to control design parameters.</li><li>• Best energy efficiency index (EEI) in the market provide highest energy savings during a year.</li><li>• Stainless-steel pump housings are available if the application is sensitive or SS is a demand.</li><li>• Energieeinsparverordnung – EnEV §14(3). Complies with the German regulation for energy saving in buildings and building systems</li><li>• Automatic Night Setback that further reduces the energy consumption.</li><li>• Simple selection among three constant-pressure curves, three proportional-pressure curves or three fixed speeds with only one button . Quick and simple setup.</li><li>• ALPHA plug. Easy, quick and safe electrical connection.</li><li>• ALPHA2 is suitable for cold-water systems. Higher application flexibility .</li><li>• Electro-coated pump housing. No corrosion issues.</li><li>• No external motor protection is required. Reduced installation time and costs.</li></ul> <p><b>Líquido:</b><br/>Líquido bombeado: Agua de calefacción<br/>Rango de temperatura del líquido: 2 .. 110 °C<br/>Liquid temperature during operation: 60 °C<br/>Densidad: 983.2 kg/m³<br/>Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p><b>Técnico:</b><br/>Caudal real calculado: 1.4 m³/h<br/>Altura resultante de la bomba: 4.42 m<br/>Clase TF: 110<br/>Homologaciones en placa: VDE,GS,CE,EAC</p> <p><b>Materiales:</b><br/>Cuerpo hidráulico: Fundición</p> |

15/02/2018

VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA



**Empresa:** IS Group  
**Creado Por:** Daniel López  
**Teléfono:**  
**E-m::** dlopez@itursa.com  
**Datos:** 02/01/2018

**Proyecto:** Vestuarios C.D. Azkoyen  
**Código:** 17207 BOMBA CALEFACCIÓN

**Cliente:**  
**Nº Cliente:**  
**Contacto:**

| Posición | Contar | Descripción |
|----------|--------|-------------|
|----------|--------|-------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | EN-GJL-150<br>ASTM A48-150B<br>Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO<br><br><b>Instalación:</b><br>Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C<br>Presión de trabajo máxima: 10 bar<br>Diámetro de conexiones: G 1 1/2<br>Presión: PN 10<br>Distancia entre conexiones de aspiración y descarga: 180 mm<br><br><b>Datos eléctricos:</b><br>Potencia - P1: 3 .. 50 W<br>Frecuencia de alimentación: 50 Hz<br>Tensión nominal: 1 x 230 V<br>Consumo de corriente máximo: 0.04 .. 0.44 A<br>Grado de protección (IEC 34-5): X4D<br>Clase de aislamiento (IEC 85): F<br><br><b>Otros:</b><br>Energía (IEE): 0.18<br>Peso neto: 1.98 kg<br>Peso bruto: 2.15 kg<br>Volumen: 0.004 m3<br>Danish VVS No.: VVS NO 380477081<br>Swedish RSK No.: RSK NO 5758610<br>Finnish: LVI NO 4615185<br>Norwegian NRF no.: NRF NO 9042143 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

15/02/2018

VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA

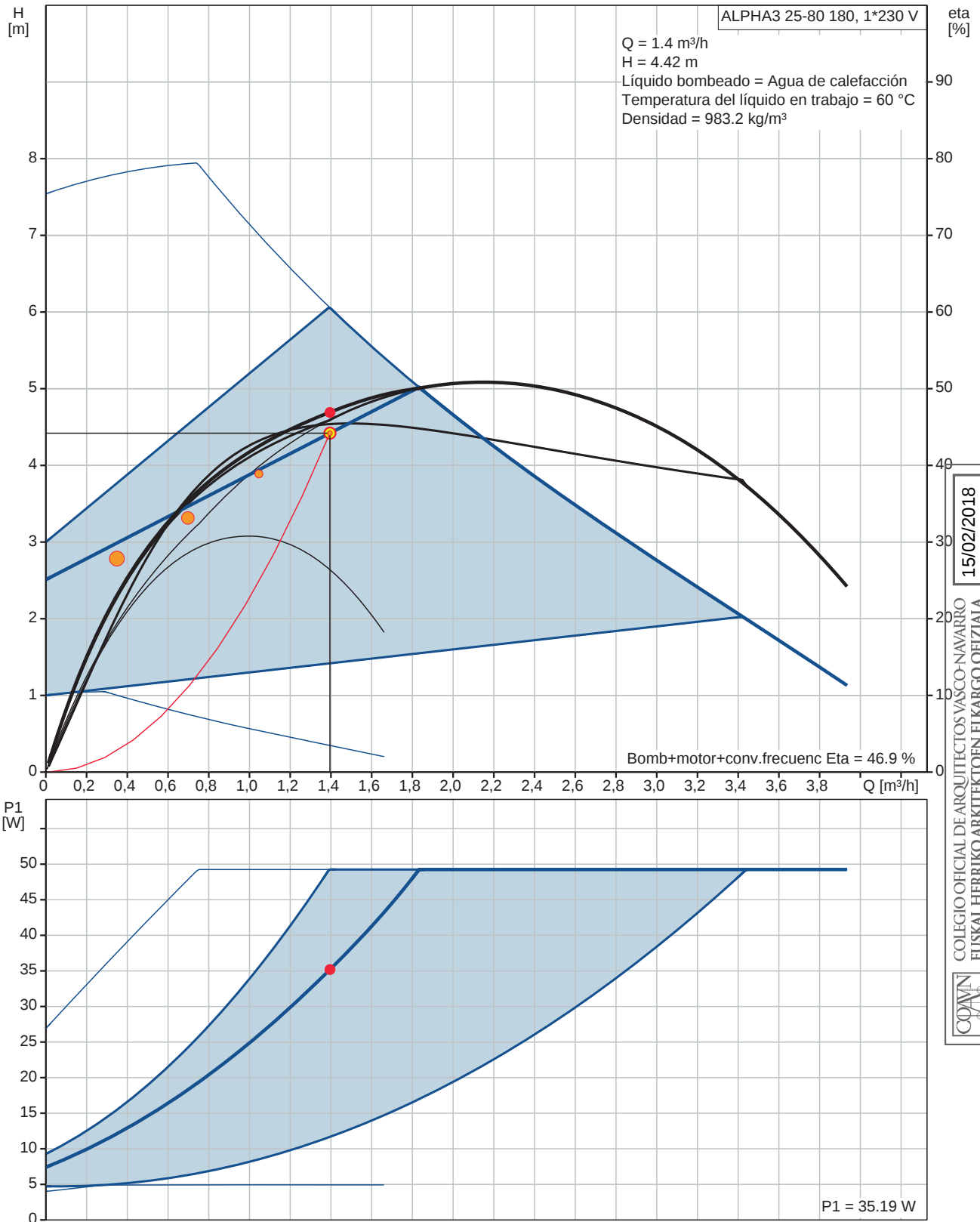


**Empresa:** IS Group  
**Creado Por:** Daniel López  
**Teléfono:**  
**E-m::** dlopez@itursa.com  
**Datos:** 02/01/2018

**Proyecto:** Vestuarios C.D. Azkoyen  
**Código:** 17207 BOMBA CALEFACCIÓN

**Cliente:**  
**Nº Cliente:**  
**Contacto:**

## 98890770 ALPHA3 25-80 180 50 Hz



15/02/2018

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA



VISADO

DELEGACIÓN EN NAVARRA

## ANEXO 8

### JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE1

---



|                                                                              |   |
|------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.                            | 2 |
| 1.1.- Resumen del cálculo de la demanda energética.                          | 2 |
| 1.2.- Resultados mensuales.                                                  | 2 |
| 1.2.1.- Balance energético anual del edificio.                               | 3 |
| 1.2.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.           | 4 |
| 1.2.3.- Evolución de la temperatura.                                         | 5 |
| 1.2.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.          | 5 |
| 2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.                                          | 6 |
| 2.1.- Zonificación climática                                                 | 6 |
| 2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento. | 6 |
| 2.2.1.- Agrupaciones de recintos.                                            | 7 |
| 2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.                                          | 7 |
| 2.3.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.                     | 8 |

## 1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

### 1.1.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

| Zonas habitables | $S_u$<br>(m <sup>2</sup> ) | Horario de uso,<br>Carga interna | $C_{FI}$<br>(W/m <sup>2</sup> ) | $D_{G,obj}$   |                               | $D_{G,ref}$   |                               |
|------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|
|                  |                            |                                  |                                 | (kWh<br>/año) | (kWh/<br>(m <sup>2</sup> ·a)) | (kWh<br>/año) | (kWh/<br>(m <sup>2</sup> ·a)) |
| Vestuarios       | 160.84                     | 8 h, Media                       | 5.0                             | 34031.4       | 212.0                         | 33393.8       | 278.7                         |
|                  | 160.84                     |                                  | 5.0                             | 34031.4       | 212.0                         | 33393.8       | 278.7                         |

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

$C_{FI}$ : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.  
La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m<sup>2</sup>.

$D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

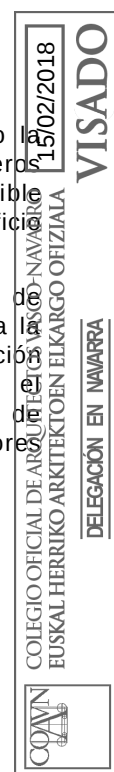
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ( $C_{FI,edif} = 5.0$  W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera Baja, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

### 1.2.- Resultados mensuales.

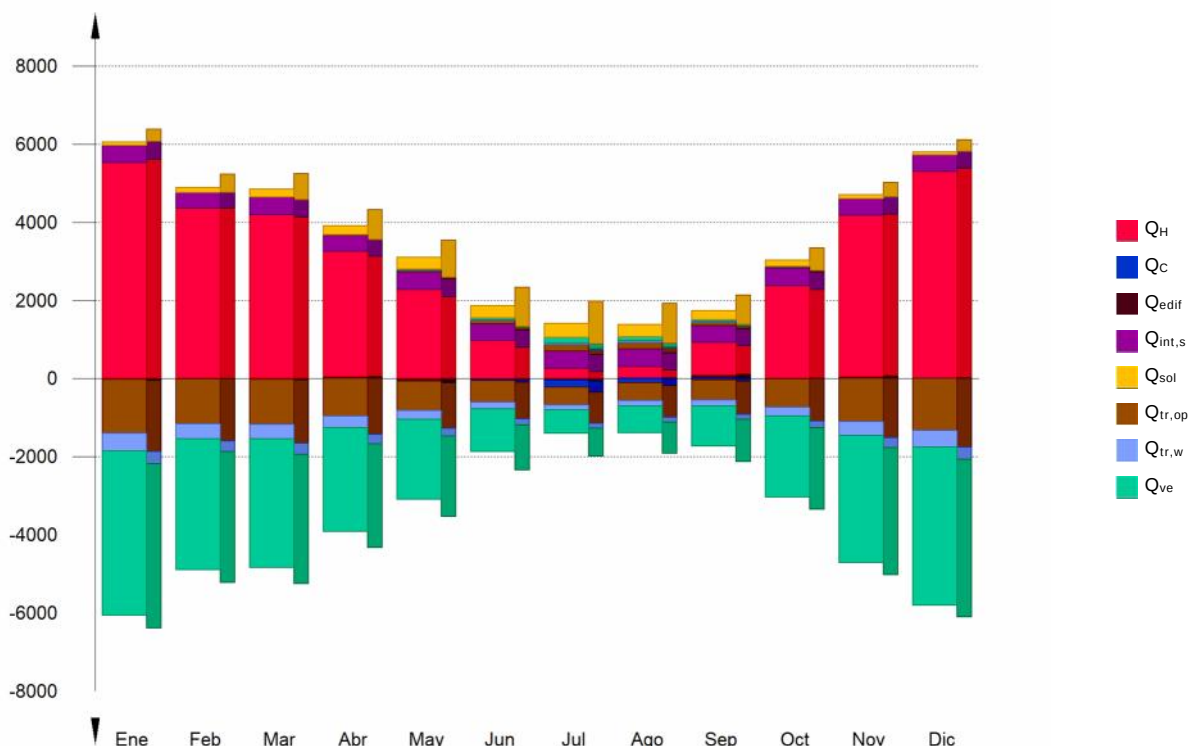
#### 1.2.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ( $Q_{tr,op}$  y  $Q_{tr,w}$ , respectivamente), la energía intercambiada por ventilación ( $Q_{ve}$ ), la ganancia interna sensible neta ( $Q_{int,s}$ ), la ganancia solar neta ( $Q_{sol}$ ), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio ( $Q_{edit}$ ), y el aporte necesario de calefacción ( $Q_H$ ) y refrigeración ( $Q_C$ ).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



Energía (kWh/mes)



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

|                                               | Ene<br>(kWh) | Feb<br>(kWh) | Mar<br>(kWh) | Abr<br>(kWh) | May<br>(kWh) | Jun<br>(kWh) | Jul<br>(kWh) | Ago<br>(kWh) | Sep<br>(kWh) | Oct<br>(kWh) | Nov<br>(kWh) | Dic<br>(kWh) | Año<br>(kWh/año) |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| <b>Balance energético anual del edificio.</b> |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                  |
| $Q_{tr,op}$                                   | 0.2          | --           | 2.8          | 8.0          | 51.5         | 86.7         | 169.7        | 168.4        | 90.6         | 31.3         | 5.0          | 0.2          | -9885.6          |
| $Q_{tr,w}$                                    | 0.1          | --           | 0.7          | 2.1          | 14.4         | 23.7         | 48.5         | 47.7         | 25.2         | 8.7          | 1.3          | 0.0          | -3185.2          |
| $Q_{ve}$                                      | --           | --           | --           | 0.1          | 10.4         | 38.5         | 140.3        | 102.4        | 45.9         | 3.1          | --           | --           | -28004.7         |
| $Q_{int,s}$                                   | 453.0        | 402.7        | 453.0        | 419.4        | 453.0        | 436.2        | 436.2        | 453.0        | 419.4        | 453.0        | 436.2        | 436.2        | 5215.4           |
| $Q_{sol}$                                     | 80.7         | 128.4        | 193.8        | 235.4        | 295.4        | 318.6        | 350.5        | 316.4        | 225.4        | 164.4        | 100.0        | 72.9         | 2447.9           |
| $Q_{edif}$                                    | -30.0        | -8.0         | -17.9        | 41.7         | -62.6        | -20.2        | -41.8        | 8.9          | 84.8         | -4.8         | 41.1         | 8.7          |                  |
| $Q_H$                                         | 5527.8       | 4366.0       | 4199.5       | 3217.5       | 2277.8       | 967.3        | 268.1        | 297.0        | 848.7        | 2382.2       | 4133.6       | 5290.8       | 33776.5          |
| $Q_C$                                         | --           | --           | --           | --           | -1.5         | -35.8        | -181.8       | -106.4       | -38.8        | --           | --           | --           | -364.2           |
| $Q_{HC}$                                      | 5527.8       | 4366.0       | 4199.5       | 3217.5       | 2279.3       | 1003.1       | 449.9        | 403.4        | 887.5        | 2382.2       | 4133.6       | 5290.8       | 34140.7          |

donde:

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

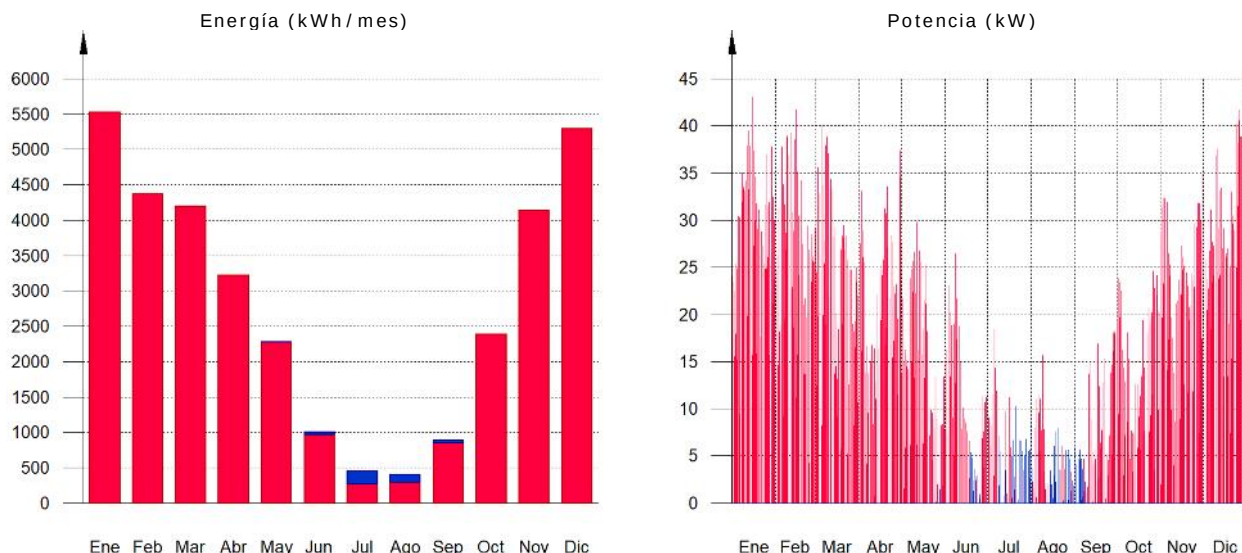
$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_c$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

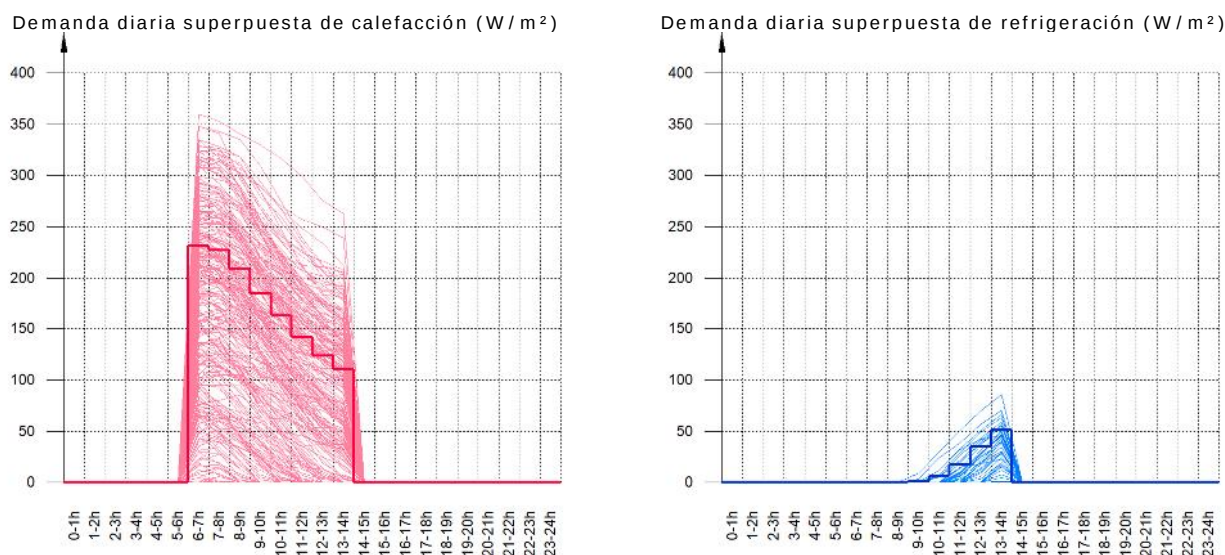
$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

### 1.2.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

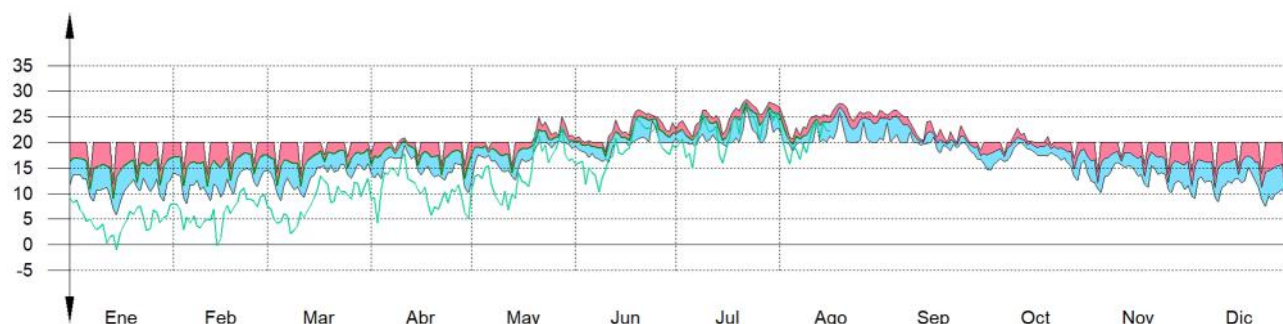
|             | Nº activ. | Nº días activos<br>(d) | Nº horas activas<br>(h) | Nº horas por activ.<br>(h) | Potencia típica<br>(W/m <sup>2</sup> ) | Demanda típica por día activo<br>(kWh/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|-----------|------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Calefacción | 280       | 280                    | 1970                    | 7                          | 143.07                                 | 1.0066                                                 |

### 1.2.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

#### Vestuarios

Temperatura (°C)



### 1.2.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

|                                                                                                                                                                            | Ene     | Feb     | Mar     | Abr    | May    | Jun    | Jul    | Ago    | Sep    | Oct    | Nov     | Dic     | Año       |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-----------|-----------|
|                                                                                                                                                                            | (kWh)   | (kWh)   | (kWh)   | (kWh)  | (kWh)  | (kWh)  | (kWh)  | (kWh)  | (kWh)  | (kWh)  | (kWh)   | (kWh)   | (kWh/año) | (kWh/año) |
| Vestuarios ( $A_f = 119.84 \text{ m}^2$ ; $V = 377.31 \text{ m}^3$ ; $A_{\text{tot}} = 527.87 \text{ m}^2$ ; $C_m = 33505.589 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 349.52 \text{ m}^2$ ) |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |         |         |           |           |
| $Q_{\text{tr,op}}$                                                                                                                                                         | 0.2     | --      | 2.8     | 8.0    | 51.5   | 86.7   | 169.7  | 168.4  | 90.6   | 31.3   | 5.0     | 0.2     | -9885.6   | -9885.6   |
| $Q_{\text{tr,w}}$                                                                                                                                                          | -1372.8 | -1154.5 | -1149.6 | -955.6 | -747.9 | -550.7 | -447.4 | -457.9 | -505.5 | -725.9 | -1102.3 | -1329.6 | -3185.2   | -3185.2   |
| $Q_{\text{ve}}$                                                                                                                                                            | --      | --      | --      | 0.1    | 10.4   | 38.5   | 140.3  | 102.4  | 45.9   | 3.1    | --      | --      | -28004.7  | -28004.7  |
| $Q_{\text{int,s}}$                                                                                                                                                         | 453.0   | 402.7   | 453.0   | 419.4  | 453.0  | 436.2  | 436.2  | 453.0  | 419.4  | 453.0  | 436.2   | 436.2   | 5215.4    | 5215.4    |
| $Q_{\text{sol}}$                                                                                                                                                           | 80.7    | 128.4   | 193.8   | 235.4  | 295.4  | 318.6  | 350.5  | 316.4  | 225.4  | 164.4  | 100.0   | 72.9    | 2447.9    | 2447.9    |
| $Q_{\text{edif}}$                                                                                                                                                          | -30.0   | -8.0    | -17.9   | 41.7   | -62.6  | -20.2  | -41.8  | 8.9    | 84.8   | -4.8   | 41.1    | 8.7     |           |           |
| $Q_H$                                                                                                                                                                      | 5527.8  | 4366.0  | 4199.5  | 3217.5 | 2277.8 | 967.3  | 268.1  | 297.0  | 848.7  | 2382.2 | 4133.6  | 5290.8  | 33776.5   | 33776.5   |
| $Q_C$                                                                                                                                                                      | --      | --      | --      | --     | -1.5   | -35.8  | -181.8 | -106.4 | -38.8  | --     | --      | --      | -364.2    | -364.2    |
| $Q_{\text{HC}}$                                                                                                                                                            | 5527.8  | 4366.0  | 4199.5  | 3217.5 | 2279.3 | 1003.1 | 449.9  | 403.4  | 887.5  | 2382.2 | 4133.6  | 5290.8  | 34140.7   | 34140.7   |

donde:

$A_f$ : Superficie útil de la zona térmica,  $\text{m}^2$ .

$V$ : Volumen interior neto de la zona térmica,  $\text{m}^3$ .

$A_{\text{tot}}$ : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica,  $\text{m}^2$ .

$C_m$ : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado),  $\text{kJ/K}$ .

$A_m$ : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011,  $\text{m}^2$ .

$Q_{\text{tr,op}}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior,  $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$ .

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).  
 $Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).  
 $Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).  
 $Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).  
 $Q_{edit}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m<sup>2</sup>·año).  
 $Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).  
 $Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).  
 $Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

## 2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

### 2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Peralta (provincia de Navarra), con una altura sobre el nivel del mar de 292 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática D2. La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

### 2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

#### 2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus condiciones operacionales conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su acondicionamiento térmico, y sus solicitaciones interiores debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

|                                                 | S<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | b <sub>ve</sub> | ren <sub>h</sub><br>(1/h) | ΣQ <sub>ocup,s</sub><br>(kWh/año) | ΣQ <sub>equip</sub><br>(kWh/año) | ΣQ <sub>ilum</sub><br>(kWh/año) | T <sup>a</sup> calef.<br>media<br>(°C) | T <sup>a</sup> refrig.<br>media<br>(°C) |
|-------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Vestuarios (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h) |                        |                        |                 |                           |                                   |                                  |                                 |                                        |                                         |
| Vestuario 1                                     | 53.39                  | 163.08                 | 1.00            | 10.00                     | 802.1                             | 601.6                            | 935.8                           | 20.0                                   | 25.0                                    |
| Vestuario 2                                     | 53.18                  | 162.32                 | 1.00            | 10.00                     | 799.0                             | 599.2                            | 932.2                           | 20.0                                   | 25.0                                    |
| Vestuario Árbtro                                | 13.27                  | 51.91                  | 1.00            | 10.00                     | 199.3                             | 149.5                            | 232.5                           | 20.0                                   | 25.0                                    |
|                                                 | 119.84                 | 377.31                 | 1.00            | 10.00/2.859*              | 1800.4                            | 1350.3                           | 2100.5                          | 20.0                                   | 25.0                                    |

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

b<sub>ve</sub>: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación igual a b<sub>ve</sub> = (1 - f<sub>ve,frac</sub>·h<sub>hru</sub>), donde h<sub>hru</sub> es el rendimiento de la unidad de recuperación y f<sub>ve,frac</sub> es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren<sub>h</sub>: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

\*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q<sub>equip</sub>: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q<sub>ilum</sub>: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T<sup>a</sup> calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T<sup>a</sup> refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

## 2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: Media, 8 h (uso no residencial)

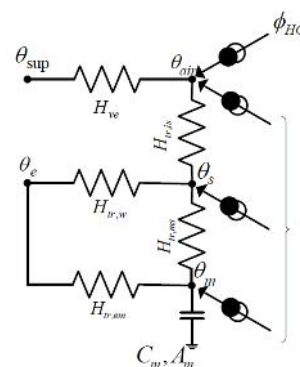
| Temp. Consigna Alta (°C)  |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Laboral                   | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sábado                    | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Festivo                   | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Temp. Consigna Baja (°C)  |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Laboral                   | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Sábado                    | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Festivo                   | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Ocupación sensible (W/m²) |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Laboral                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Sábado                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 6   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Festivo                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Iluminación (%)           |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Laboral                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Sábado                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Festivo                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Equipos (W/m²)            |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Laboral                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Sábado                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Festivo                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Ventilación (%)           |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Laboral                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Sábado                    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Festivo                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

## 2.3.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;



- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.



CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

15/02/2018

DELEGACIÓN EN NAVARRA

VISADO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|                                                   |                                  |                    |                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------|
| Nombre del edificio                               | Pruebas Instalaciones CD Azkoyen |                    |                  |
| Dirección                                         | C/ Valle de Salazar 15 - - - -   |                    |                  |
| Municipio                                         | Peralta                          | Código Postal      | 31350            |
| Provincia                                         | Navarra                          | Comunidad Autónoma | Navarra          |
| Zona climática                                    | D2                               | Año construcción   | Posterior a 2013 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE HE 2013                      |                    |                  |
| Referencia/s catastral/es                         | -                                |                    |                  |

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> Edificio Existente                                                                                              |
| <input type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario<br><input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|                                                                          |                                                            |                    |             |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| Nombre y Apellidos                                                       | Daniel López Palacios                                      | NIF/NIE            | 78749686D   |
| Razón social                                                             | -                                                          | NIF                | -           |
| Domicilio                                                                | Cipriano Olaso 6 - - - Bajo                                |                    |             |
| Municipio                                                                | Pamplona/Iruña                                             | Código Postal      | 31004       |
| Provincia                                                                | Navarra                                                    | Comunidad Autónoma | Navarra     |
| e-mail:                                                                  | dlopez@itursa.com                                          | Teléfono           | 670 225 821 |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Ingeniero Técnico Industrial                               |                    |             |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017 |                    |             |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)                                                                                                                                                            | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div>&lt;308.74 A</div><div>308.74-501 B</div><div>501.69-771.8 C</div><div>771.84-1003.3 D</div><div>1003.39-1234.9 E</div><div>1234.94-1543.68 F</div><div>=&gt;1543.68 G</div></div> <div>499,25 B</div> | <div><div>&lt;74.01 A</div><div>74.01-120. B</div><div>120.26-185. C</div><div>185.02-240.5 D</div><div>240.52-296.03 E</div><div>296.03-370.03 F</div><div>=&gt;370.03 G</div></div> <div>95,48 B</div> |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 03/01/2018

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.  
**Anexo II.** Calificación energética del edificio.  
**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.  
**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:



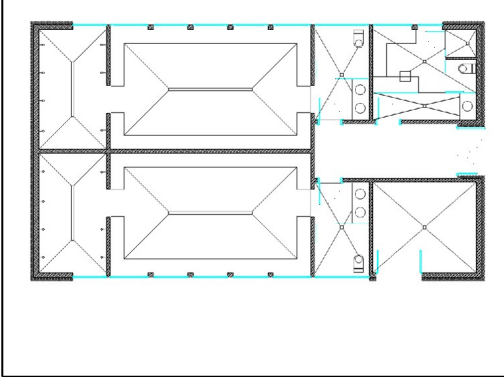
# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Superficie habitable (m²) | 1 8,14 |
|---------------------------|--------|

| Imagen del edificio                                                               | Plano de situación                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

| Nombre                       | Tipo     | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Modo de obtención |
|------------------------------|----------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| C01_Cubierta_Inclinada       | Cubierta | 161,29          | 0,30                  | Usuario           |
| C02_Fachada_ventilada_con_pa | Fachada  | 56,29           | 0,24                  | Usuario           |
| C02_Fachada_ventilada_con_pa | Fachada  | 23,72           | 0,24                  | Usuario           |
| C02_Fachada_ventilada_con_pa | Fachada  | 43,72           | 0,24                  | Usuario           |
| C02_Fachada_ventilada_con_pa | Fachada  | 28,81           | 0,24                  | Usuario           |
| C03_Fachada_ventilada_con_pa | Fachada  | 17,21           | 0,50                  | Usuario           |
| C03_Fachada_ventilada_con_pa | Fachada  | 14,97           | 0,50                  | Usuario           |
| C04_Fachada_ventilada_con_pa | Fachada  | 4,18            | 0,51                  | Usuario           |
| C05_Losa_de_cimentacion      | Suelo    | 160,25          | 0,62                  | Usuario           |

#### Huecos y lucernarios

| Nombre     | Tipo  | Superficie (m²) | Transmitancia (W/m²K) | Factor Solar | Modo de obtención transmitancia | Modo de obtención factor solar |
|------------|-------|-----------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|
| H01_Door   | Hueco | 3,60            | 2,25                  | 0,06         | Usuario                         | Usuario                        |
| H01_Door   | Hueco | 3,60            | 2,25                  | 0,06         | Usuario                         | Usuario                        |
| H02_Window | Hueco | 5,76            | 3,92                  | 0,15         | Usuario                         | Usuario                        |
| H02_Window | Hueco | 5,76            | 3,92                  | 0,15         | Usuario                         | Usuario                        |
| H03_Window | Hueco | 1,28            | 3,74                  | 0,15         | Usuario                         | Usuario                        |
| H03_Window | Hueco | 1,28            | 3,74                  | 0,15         | Usuario                         | Usuario                        |
| H04_Window | Hueco | 0,64            | 3,89                  | 0,15         | Usuario                         | Usuario                        |
| H05_Window | Hueco | 1,12            | 3,82                  | 0,15         | Usuario                         | Usuario                        |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

## Generadores de calefacción

| Nombre                     | Tipo                               | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| EQ_1_sis_mixto_calef_acs_1 | Caldera eléctrica o de combustible | 32,00                 | 128,00                     | GasNatural      | Usuario           |
| <b>TOTALES</b>             |                                    | <b>32,00</b>          |                            |                 |                   |

## Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| <b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b> | 94,73 |
|---------------------------------------------------|-------|

| Nombre                     | Tipo                               | Potencia nominal (kW) | Rendimiento Estacional (%) | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| EQ_1_sis_mixto_calef_acs_1 | Caldera eléctrica o de combustible | 32,00                 | 98,00                      | GasNatural      | Usuario           |

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

| Nombre del espacio | Potencia instalada (W/m²) | VEEI (W/m²100lux) | Iluminancia media (lux) |
|--------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| P01_E01_Vestuario  | 10,00                     | 6,00              | 75,00                   |
| P01_E02_Vestuario  | 10,00                     | 6,00              | 75,00                   |
| P01_E03_Vestibulo  | ,00                       | 6,00              | 25,00                   |
| P01_E05_Vestuario  | 10,00                     | 6,00              | 75,00                   |

## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

| Espacio           | Superficie (m²) | Perfil de uso          |
|-------------------|-----------------|------------------------|
| P01_E01_Vestuario | 58,92           | noresidencial-8h-media |
| P01_E02_Vestuario | 59,00           | noresidencial-8h-media |
| P01_E03_Vestibulo | 11,75           | noresidencial-8h-baja  |
| P01_E04_Sala_de_M | 15,35           | perfildeusuario        |
| P01_E05_Vestuario | 15,46           | noresidencial-8h-media |

## 6. ENERGÍAS RENOVABLES

### Térmica

| Nombre                | Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%) |               |          | Demanda de ACS cubierta (%) |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|-----------------------------|
|                       | Calefacción                                                             | Refrigeración | ACS      |                             |
| Sistema solar térmico | -                                                                       | -             | -        | 60,00                       |
| <b>TOTALES</b>        | <b>0</b>                                                                | <b>0</b>      | <b>0</b> | <b>60,00</b>                |

### Eléctrica

| Nombre             | Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año) |
|--------------------|------------------------------------------------------|
| Panel fotovoltaico | 0,00                                                 |
| <b>TOTALES</b>     | <b>0</b>                                             |

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |                                |
|----------------|----|-----|--------------------------------|
| Zona climática | D2 | Uso | CertificaciónVerificaciónNuevo |
|----------------|----|-----|--------------------------------|

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL                                                                                                                                                                                           |  | INDICADORES PARCIALES                                           |   |                                                               |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|---|
| <div><div>&lt;74.01 A</div><div>74.01-120. B</div><div>120.26-185.0 C</div><div>185.02-240.52 D</div><div>240.52-296.03 E</div><div>296.03-370.03 F</div><div>=&gt;370.03 G</div></div> <div>95,48 B</div> |  | CALEFACCIÓN                                                     |   | ACS                                                           |   |
|                                                                                                                                                                                                            |  | Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)   | B | Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)         | D |
|                                                                                                                                                                                                            |  | 73,70                                                           |   | 1,98                                                          |   |
|                                                                                                                                                                                                            |  | REFRIGERACIÓN                                                   |   | ILUMINACIÓN                                                   |   |
| Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>                                                                                                                                    |  | Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) | - | Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) | C |
|                                                                                                                                                                                                            |  | 0,00                                                            |   | 19,80                                                         |   |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

|                                                    | kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año | kgCO <sub>2</sub> /año |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico    | 1,77                                   | 256,57                 |
| Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles | 239,09                                 | 34700,81               |

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL                                                                                                                                                                                               |  | INDICADORES PARCIALES                                   |   |                                                       |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|---|
| <div><div>&lt;308.74 A</div><div>308.74-501 B</div><div>501.69-771. C</div><div>771.84-1003. D</div><div>1003.39-1234.9 E</div><div>1234.94-1543.68 F</div><div>=&gt;1543.68 G</div></div> <div>499,25 B</div> |  | CALEFACCIÓN                                             |   | ACS                                                   |   |
|                                                                                                                                                                                                                |  | Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)   | B | Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)         | C |
|                                                                                                                                                                                                                |  | 348,01                                                  |   | 9,35                                                  |   |
|                                                                                                                                                                                                                |  | REFRIGERACIÓN                                           |   | ILUMINACIÓN                                           |   |
|                                                                                                                                                                                                                |  | Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año) | - | Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año) | D |
|                                                                                                                                                                                                                |  | 0,00                                                    |   | 141,89                                                |   |

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN                                                                                                                                                                                       |  | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN                                                                                                                                                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <div><div>&lt;160.26 A</div><div>160.26-260 B</div><div>260.43-400.6 C</div><div>400.66-520.86 D</div><div>520.86-641.05 E</div><div>641.05-801.32 F</div><div>=&gt;801.32 G</div></div> <div>282,29 C</div> |  | <div><div>&lt;7.08 A</div><div>7.08-11.50 B</div><div>11.50-17.70 C</div><div>17.70-23.00 D</div><div>23.00-28.31 E</div><div>28.31-35.39 F</div><div>=&gt;35.39 G</div></div> <div>13,69 C</div> |  |
| Demanda de calefacción<br>(kWh/m²año)                                                                                                                                                                        |  | Demanda de refrigeración<br>(kWh/m²año)                                                                                                                                                           |  |

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

# ANEXO III

## RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)                                                                                                                                   | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m²·año)                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>&lt;308.74 A</div> <div>308.74-501 B</div> <div>501.69-771.8 C</div> <div>771.84-1003.3 D</div> <div>1003.39-1234.9 E</div> <div>1234.94-1543.68 F</div> <div>=&gt;1543.68 G</div> | <div>&lt;74.01 A</div> <div>74.01-120. B</div> <div>120.26-185. C</div> <div>185.02-240.5 D</div> <div>240.52-296.03 E</div> <div>296.03-370.03 F</div> <div>=&gt;370.03 G</div> |

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año)                                                                                                                                                | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año)                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>&lt;160.26 A</div> <div>160.26-260 B</div> <div>260.43-400. C</div> <div>400.66-520.86 D</div> <div>520.86-641.05 E</div> <div>641.05-801.32 F</div> <div>=&gt;801.32 G</div> | <div>&lt;7.08 A</div> <div>7.08-11.50 B</div> <div>11.50-17.70 C</div> <div>17.70-23.00 D</div> <div>23.00-28.31 E</div> <div>28.31-35.39 F</div> <div>=&gt;35.39 G</div> |

### ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador                                                | Calefacción |                        | Refrigeración |                        | ACS   |                        | Iluminación |                        | Total |                        |
|----------------------------------------------------------|-------------|------------------------|---------------|------------------------|-------|------------------------|-------------|------------------------|-------|------------------------|
|                                                          | Valor       | % respecto al anterior | Valor         | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior | Valor       | % respecto al anterior | Valor | % respecto al anterior |
| Consumo Energía primaria (kWh/m²·año)                    |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Consumo Energía final (kWh/m²·año)                       |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m²·año) |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |
| Demanda (kWh/m²·año)                                     |             |                        |               |                        |       |                        |             |                        |       |                        |

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

|                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) |
| Coste estimado de la medida                                                                       |
| Otros datos de interés                                                                            |

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | 15/12/17 |
|------------------------------------------------------------|----------|



## ANEXO 10

### JUSTIFICACIÓN DB-HE4

---



|            |            |
|------------|------------|
| ENTIDAD    | CD AZKOYEN |
| REFERENCIA | vestuarios |

|       |                    |
|-------|--------------------|
| FECHA | 9 de enero de 2018 |
| COD.  | AD171226           |

|             |          |             |     |
|-------------|----------|-------------|-----|
| Capital     | Pamplona | Altitud (m) |     |
| Latitud (°) | 42,48    | Zona II     | 455 |
| Localidad   | Peralta  |             | 291 |

|                     |            |        |
|---------------------|------------|--------|
| Módulo fotovoltaico | JKM275PP   |        |
| Inclinación (°)     | Acimut (°) | Albedo |
| 30                  | -42        | 5%     |

|                                            |                              |
|--------------------------------------------|------------------------------|
| REFERENCIA: Condensación 92% - Gas Natural |                              |
| Consumo de Ener. 1ª                        | Emisiones de CO <sub>2</sub> |
| 16.647 kWh 1º                              | 3.511 kg CO <sub>2</sub>     |

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Vestuario       | 21 l/us·d 60°C |
| Temperatura ACS | 60 °C          |
| Nº usuarios     | 44 Us          |

|                 |           |         |            |
|-----------------|-----------|---------|------------|
| Pack Ut.        | 6 Mod. FV | 3 serie | 2 paralelo |
| Número de packs |           | 3       | Ud         |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| Sistema auxiliar proyectado |                   |
| Generador auxiliar          | Tipo de energía   |
| CONDENSACIÓN                | Gas natural       |
| Rdto. Medio: 92%            | PCI: 12,53 kWh/kg |

| Número total MFV |                 | 18             | Uds         |
|------------------|-----------------|----------------|-------------|
| <i>Campo MFV</i> | <i>Wp Campo</i> | <i>Wp Pack</i> | <i>Vmmp</i> |
|                  | 4.950           | 1.650          | 96,0        |

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Fracción Solar HE4     | 30%         |
| Fracción Solar Ord.    |             |
| Fracción Solar Cálculo | 42,40%      |
| Excedente energético   | 0,0 kWh/año |

|                      |      |     |
|----------------------|------|-----|
| Regulador de carga   | MPPT |     |
| Núm. de resistencias | 3    | Uds |

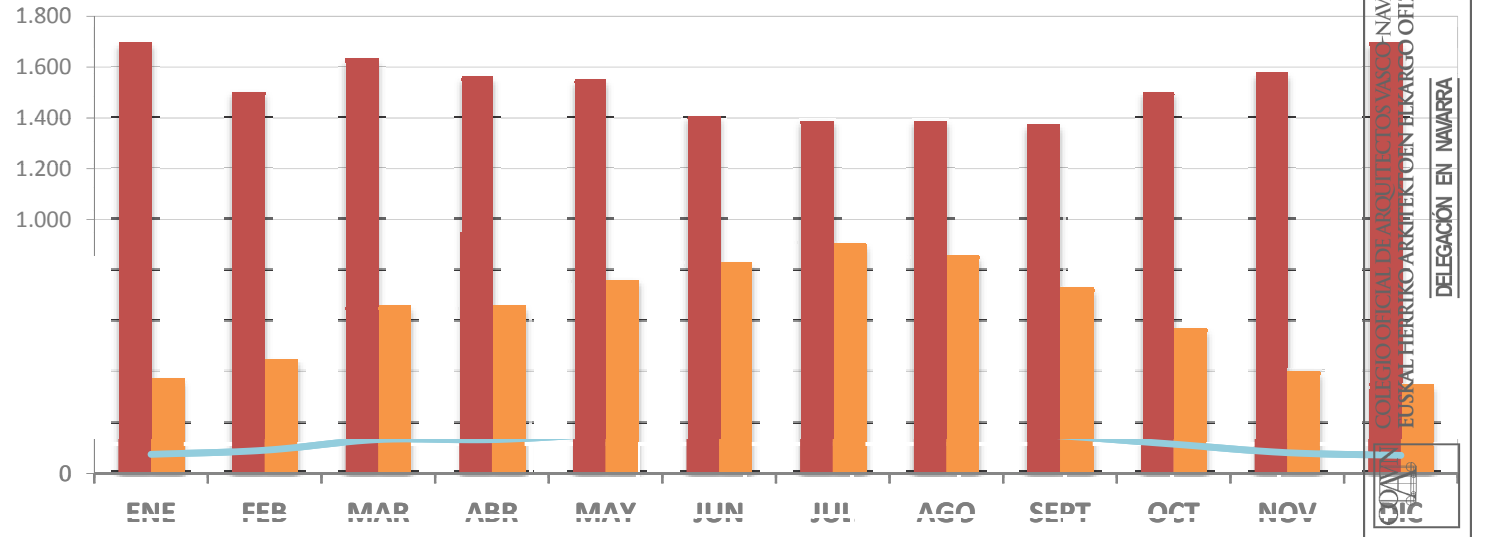
|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| BALANCE INST. FOTOTÉRMICA |                              |
| Consumo de Ener. 1ª       | Emisiones de CO <sub>2</sub> |
| 13.921                    | 2.936                        |
| kWh 1ª/kWh·año            | kg CO <sub>2</sub> /año      |

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Otras demandas 60°C | I/d     |
| CONSUMO a 60°C      | 924 I/d |
| Vol. Acumulación    | 1.000 l |

|                      |       |   |
|----------------------|-------|---|
| Potencia Resistencia | 2.000 | W |
| Tensión Resistencia  | 70    | V |
| Pot -> Resistencia   | 1.650 | W |
| Tiempo Prep. ACS     | 2,66  | h |

o en h/mes), DEA (Demanda de energía en kWh/mes), ASA (Aporte solar en kWh/mes), f (Fracción Solar en %)

| MES              | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEPT   | OCT    | NOV    | DIC    | Totales |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Ocup.            | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%    |
| T <sub>RED</sub> | 8,08   | 9,08   | 10,08  | 10,54  | 12,54  | 15,54  | 17,54  | 17,54  | 16,54  | 14,08  | 10,08  | 8,08   | 12,48   |
| I <sub>G</sub>   | 2,44   | 3,28   | 4,32   | 4,45   | 5,00   | 5,60   | 5,91   | 5,59   | 4,96   | 3,74   | 2,74   | 2,32   | 4,40    |
| HSP              | 75,76  | 91,89  | 133,97 | 133,65 | 155,05 | 167,85 | 183,31 | 173,40 | 148,87 | 115,88 | 82,26  | 71,77  | 1.524   |
| DEA              | 1.700  | 1.506  | 1.634  | 1.567  | 1.554  | 1.408  | 1.390  | 1.390  | 1.377  | 1.503  | 1.581  | 1.700  | 18.309  |
| ASA              | 375    | 455    | 663    | 662    | 767    | 831    | 907    | 858    | 737    | 574    | 407    | 355    | 7.392   |
| f                | 22,06% | 30,21% | 40,58% | 42,22% | 49,40% | 58,99% | 65,28% | 61,75% | 53,52% | 38,16% | 25,75% | 20,90% | 42,40%  |



| DATOS TÉCNICOS MÓDULO FV   |          | Wp    | Vmmp  | Imp   | Voc    | Isc   | μ     |
|----------------------------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Y CAMPO DE CAPTACIÓN SOLAR |          | W     | V     | A     | V      | A     | %     |
| Modelo                     | JKM275PP | 275   | 32,00 | 8,61  | 39,20  | 9,18  | 16,80 |
| C. Solar                   | Uds. 6   | 1.650 | 96,00 | 17,22 | 117,60 | 18,36 | 16,80 |

|                                               |             |
|-----------------------------------------------|-------------|
| LASTRE POR CAPTADOR CP (Vel. 105 km/h) CTI    |             |
| Peso unitario del lastre (x4 puntos de apoyo) | 6,00 kg/lud |
| DISTANCIA MÍNIMA ENTRE INICIOS DE BATERÍA     |             |
| / ____ d ____ /                               | 3,28 m      |

|            |            |
|------------|------------|
| ENTIDAD    | CD AZKOYEN |
| REFERENCIA | vestuarios |

|       |                    |
|-------|--------------------|
| FECHA | 9 de enero de 2018 |
| COD.  | AD171226           |

|             |                 |                    |
|-------------|-----------------|--------------------|
| Capital     | <b>Pamplona</b> | Altitud (m)        |
| Latitud (°) | <b>42,48</b>    | Zona II <b>455</b> |
| Localidad   | <b>Peralta</b>  | <b>291</b>         |

|                     |            |        |
|---------------------|------------|--------|
| Módulo fotovoltaico | JKM275PP   |        |
| Inclinación (°)     | Acimut (°) | Albedo |
| 30                  | -42        | 30%    |

|                                            |                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------|
| REFERENCIA: Condensación 92% - Gas Natural |                                |
| Consumo de Ener. 1ª                        | Emisiones de CO <sub>2</sub>   |
| <b>28.754 kWh 1º</b>                       | <b>6.064 kg CO<sub>2</sub></b> |

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Vestuario       | 21 l/us·d 60°C |
| Temperatura ACS | <b>60 °C</b>   |
| Nº usuarios     | <b>76</b> Us   |

|                 |           |         |            |
|-----------------|-----------|---------|------------|
| Pack Ut.        | 6 Mod. FV | 3 serie | 2 paralelo |
| Número de packs |           | 4       | Ud         |

|                  |          |         |      |
|------------------|----------|---------|------|
| Número total MFV |          | 24      | Uds  |
| Campo MFV        | Wp Campo | Wp Pack | Vmmp |
|                  | 6.600    | 1.650   | 96,0 |

|                      |      |     |
|----------------------|------|-----|
| Regulador de carga   | MPPT |     |
| Núm. de resistencias | 4    | Uds |

|                      |              |          |
|----------------------|--------------|----------|
| Potencia Resistencia | 2.000        | W        |
| Tensión Resistencia  | 70           | V        |
| Pot -> Resistencia   | <b>1.650</b> | <b>W</b> |
| Tiempo Prep. ACS     | 1,92         | h        |

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| Otras demandas 60°C | I/d              |
| CONSUMO a 60°C      | <b>1.596 I/d</b> |
| Vol. Acumulación    | <b>1.000 I</b>   |

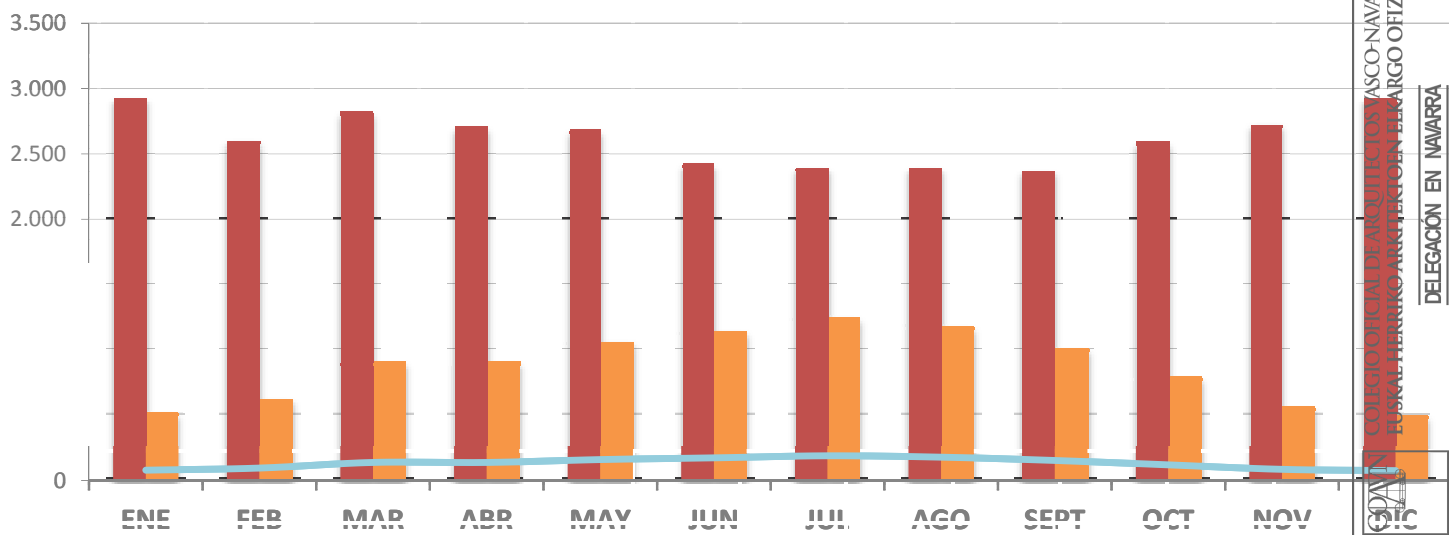
|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| Sistema auxiliar proyectado |                    |
| Generador auxiliar          | Tipo de energía    |
| <b>CONDENSACIÓN</b>         | <b>Gas natural</b> |
| Rdto. Medio: 92%            | PCI: 12,53 kWh/kg  |

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| Fracción Solar HE4     | 30%           |
| Fracción Solar Ord.    |               |
| Fracción Solar Cálculo | <b>34,05%</b> |
| Excedente energético   | 0,0 kWh/año   |

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| BALANCE INST. FOTOTÉRMICA |                              |
| Consumo de Ener. 1ª       | Emisiones de CO <sub>2</sub> |
| <b>27.394</b>             | <b>5.777</b>                 |
| kWh 1ª/kWh·año            | kg CO <sub>2</sub> /año      |

o en h/mes), DEA (Demanda de energía en kWh/mes), ASA (Aporte solar en kWh/mes), f (Fracción Solar en %)

| MES              | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEPT   | OCT    | NOV    | DIC    | Totales |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Ocup.            | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%    |
| T <sub>RED</sub> | 8,08   | 9,08   | 10,08  | 10,54  | 12,54  | 15,54  | 17,54  | 17,54  | 16,54  | 14,08  | 10,08  | 8,08   | 12,48   |
| I <sub>G</sub>   | 2,58   | 3,43   | 4,49   | 4,63   | 5,20   | 5,80   | 6,13   | 5,79   | 5,14   | 3,89   | 2,88   | 2,47   | 4,37    |
| HSP              | 79,85  | 95,96  | 139,11 | 138,98 | 161,07 | 174,13 | 189,90 | 179,56 | 154,20 | 120,61 | 86,34  | 76,46  | 1.596   |
| DEA              | 2.936  | 2.600  | 2.823  | 2.706  | 2.684  | 2.433  | 2.401  | 2.401  | 2.378  | 2.596  | 2.732  | 2.936  | 31.625  |
| ASA              | 527    | 633    | 918    | 917    | 1.063  | 1.149  | 1.253  | 1.185  | 1.018  | 796    | 570    | 505    | 10.535  |
| f                | 17,95% | 24,36% | 32,53% | 33,89% | 39,61% | 47,24% | 52,21% | 49,36% | 42,80% | 30,66% | 20,86% | 17,19% | 34,05%  |



|                            |    |      |      |     |     |   |
|----------------------------|----|------|------|-----|-----|---|
| DATOS TÉCNICOS MÓDULO FV   | Wp | Vmmp | Immp | Voc | Isc | μ |
| Y CAMPO DE CAPTACIÓN SOLAR | W  | V    | A    | V   | A   | % |

|          |                 |     |       |       |       |        |       |
|----------|-----------------|-----|-------|-------|-------|--------|-------|
| Modelo   | <b>JKM275PP</b> | 275 | 32,00 | 8,61  | 39,20 | 9,18   | 16,80 |
| C. Solar | Uds.            | 6   | 1.650 | 96,00 | 17,22 | 117,60 | 18,36 |

LASTRE POR CAPTADOR CP (Vel. 105 km/h) CT

|                                               |             |              |
|-----------------------------------------------|-------------|--------------|
| Peso unitario del lastre (x4 puntos de apoyo) | <b>6,00</b> | <b>kg/ud</b> |
|-----------------------------------------------|-------------|--------------|

DISTANCIA MÍNIMA ENTRE INICIOS DE BATERÍA

|       |             |          |
|-------|-------------|----------|
| / d / | <b>3,28</b> | <b>m</b> |
|-------|-------------|----------|

Datos climáticos UNE94003:2007 y Atlas SAF de clima EUMETSAT. Coeficientes de paso IDAE. 2016

**GREENHEISS** www.greenheiss.com T:(+34) 902 110 458 - **DIVISIÓN SOLAR TÉRMICA**

## ANEXO 11

### CÁLCULOS DE BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

---



# VESTUARIOS C.D. AZKOYEN

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 08.01.2018  
Proyecto elaborado por:





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

### VESTUARIOS C.D. AZKOYEN

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Portada del proyecto                                | 1  |
| Índice                                              | 2  |
| Lista de luminarias                                 | 3  |
| <b>PHILIPS RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC</b>       |    |
| Hoja de datos de luminarias                         | 5  |
| <b>PHILIPS WL120V LED12S/840</b>                    |    |
| Hoja de datos de luminarias                         | 6  |
| <b>PHILIPS BN130C 1xLED11S/840 L1185</b>            |    |
| Hoja de datos de luminarias                         | 7  |
| <b>PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840</b>             |    |
| Hoja de datos de luminarias                         | 8  |
| <b>PHILIPS CR150B PSU W60L60 IP54 1 xLED35S/840</b> |    |
| Hoja de datos de luminarias                         | 9  |
| <b>PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840</b>            |    |
| Hoja de datos de luminarias                         | 10 |
| <b>Local 1</b>                                      |    |
| Resumen                                             | 11 |
| Lista de luminarias                                 | 12 |
| Resultados luminotécnicos                           | 13 |
| Rendering (procesado) en 3D                         | 15 |
| Rendering (procesado) de colores falsos             | 16 |
| <b>Superficies del local</b>                        |    |
| <b>Ducha</b>                                        |    |
| Isolíneas (E, perpendicular)                        | 17 |
| <b>Vestuario</b>                                    |    |
| Isolíneas (E, perpendicular)                        | 18 |
| <b>Lavabo</b>                                       |    |
| Isolíneas (E, perpendicular)                        | 19 |
| <b>Aseo</b>                                         |    |
| Isolíneas (E, perpendicular)                        | 20 |
| <b>Arbitro</b>                                      |    |
| Resumen                                             | 21 |
| Lista de luminarias                                 | 22 |
| Resultados luminotécnicos                           | 23 |
| Rendering (procesado) en 3D                         | 24 |
| Rendering (procesado) de colores falsos             | 25 |
| <b>Superficies del local</b>                        |    |
| <b>Mesa Trabajo</b>                                 |    |
| Isolíneas (E, perpendicular)                        | 26 |
| <b>Vestíbulo entrada</b>                            |    |
| Resumen                                             | 27 |
| Lista de luminarias                                 | 28 |
| Resultados luminotécnicos                           | 29 |
| Rendering (procesado) en 3D                         | 30 |
| Rendering (procesado) de colores falsos             | 31 |

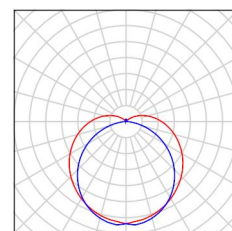




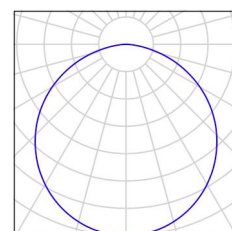
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VESTUARIOS C.D. AZKOYEN / Lista de luminarias

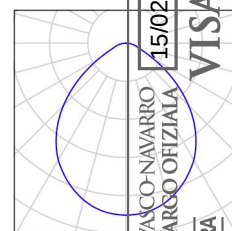
1 Pieza PHILIPS BN130C 1xLED11S/840 L1185  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm  
Potencia de las luminarias: 14.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 89  
Código CIE Flux: 39 68 88 89 100  
Lámpara: 1 x LED11S/840/- (Factor de corrección 1.000).



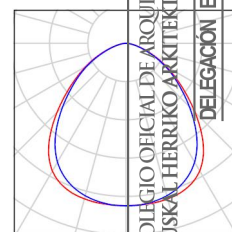
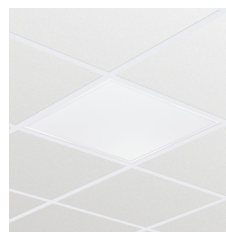
6 Pieza PHILIPS CR150B PSU W60L60 IP54 1 xLED35S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 40.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



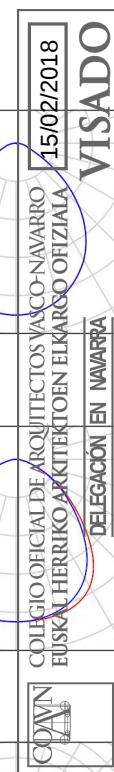
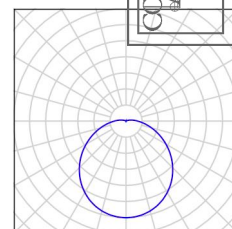
7 Pieza PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1196 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm  
Potencia de las luminarias: 11.6 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92  
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza PHILIPS RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 36.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 58 87 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS WL120V LED12S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1200 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1200 lm  
Potencia de las luminarias: 18.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 43 72 91 95 100  
Lámpara: 1 x LED12S/840/- (Factor de corrección 1.000).

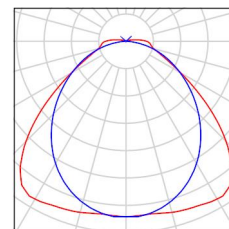




Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VESTUARIOS C.D. AZKOYEN / Lista de luminarias

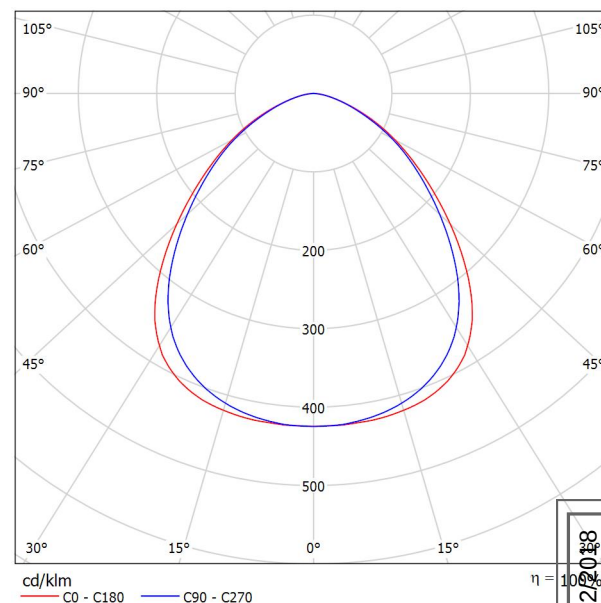
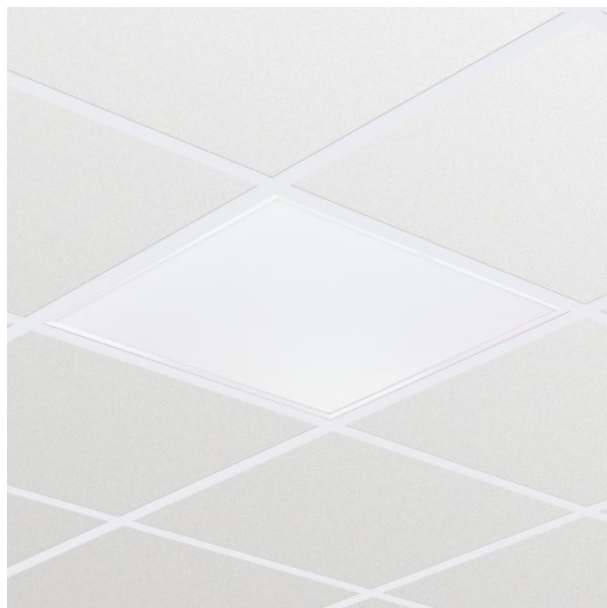
1 Pieza PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 6000 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm  
Potencia de las luminarias: 57.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED60S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 58 87 98 100 100

CoreLine Panel: tecnología LED que proporciona una luz uniforme de excelente calidad. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Panel puede emplearse para sustituir las luminarias funcionales en aplicaciones generales de iluminación. Actualmente se encuentra disponible tanto en versión que cumple la normativa para oficinas (OC) como en versión que no cumple dicha normativa (NOC). El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

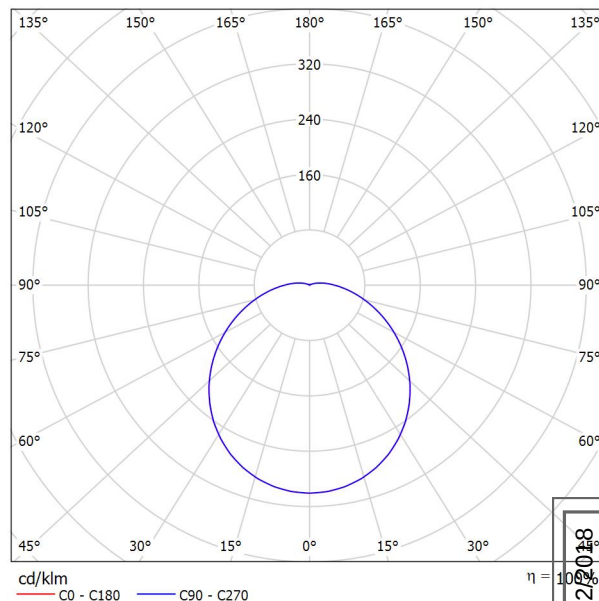
Emisión de luz 1:

| 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<br>X Y                                                       |     |             | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |
| 2H                                                                            | 2H  | 16.5        | 17.7                                         | 16.8 | 17.9 | 18.1 | 16.2 | 17.4                                          | 16.5 | 17.6 | 17.7 | 17.8 |
|                                                                               | 3H  | 17.3        | 18.4                                         | 17.6 | 18.6 | 18.9 | 17.0 | 18.0                                          | 17.3 | 18.3 | 18.4 | 18.5 |
|                                                                               | 4H  | 17.6        | 18.5                                         | 17.9 | 18.8 | 19.1 | 17.2 | 18.2                                          | 17.5 | 18.5 | 18.6 | 18.7 |
|                                                                               | 6H  | 17.7        | 18.6                                         | 18.0 | 18.9 | 19.2 | 17.4 | 18.3                                          | 17.7 | 18.6 | 18.7 | 18.8 |
|                                                                               | 8H  | 17.7        | 18.6                                         | 18.1 | 18.9 | 19.2 | 17.4 | 18.3                                          | 17.7 | 18.6 | 18.7 | 18.8 |
| 4H                                                                            | 12H | 17.7        | 18.5                                         | 18.1 | 18.8 | 19.2 | 17.4 | 18.2                                          | 17.8 | 18.5 | 18.6 | 18.7 |
|                                                                               | 2H  | 16.9        | 17.9                                         | 17.2 | 18.1 | 18.4 | 16.6 | 17.6                                          | 16.9 | 17.9 | 18.0 | 18.1 |
|                                                                               | 3H  | 17.8        | 18.7                                         | 18.2 | 19.0 | 19.3 | 17.5 | 18.4                                          | 17.9 | 18.7 | 18.8 | 18.9 |
|                                                                               | 4H  | 18.2        | 18.9                                         | 18.6 | 19.2 | 19.6 | 17.9 | 18.6                                          | 18.3 | 19.0 | 19.1 | 19.2 |
|                                                                               | 6H  | 18.4        | 19.0                                         | 18.8 | 19.4 | 19.8 | 18.1 | 18.7                                          | 18.5 | 19.1 | 19.2 | 19.3 |
| 8H                                                                            | 8H  | 18.4        | 19.0                                         | 18.8 | 19.4 | 19.8 | 18.2 | 18.7                                          | 18.6 | 19.1 | 19.2 | 19.3 |
|                                                                               | 12H | 18.4        | 19.0                                         | 18.9 | 19.4 | 19.8 | 18.2 | 18.7                                          | 18.6 | 19.1 | 19.2 | 19.3 |
|                                                                               | 4H  | 18.3        | 18.8                                         | 18.7 | 19.2 | 19.6 | 18.0 | 18.6                                          | 18.4 | 19.0 | 19.1 | 19.2 |
|                                                                               | 6H  | 18.5        | 19.0                                         | 19.0 | 19.4 | 19.9 | 18.3 | 18.7                                          | 18.7 | 19.2 | 19.3 | 19.4 |
|                                                                               | 8H  | 18.6        | 19.0                                         | 19.1 | 19.5 | 19.9 | 18.4 | 18.8                                          | 18.8 | 19.2 | 19.3 | 19.4 |
| 12H                                                                           | 12H | 18.6        | 19.0                                         | 19.1 | 19.5 | 20.0 | 18.4 | 18.8                                          | 18.9 | 19.3 | 19.4 | 19.5 |
|                                                                               | 4H  | 18.2        | 18.8                                         | 18.7 | 19.2 | 19.6 | 18.0 | 18.5                                          | 18.4 | 18.9 | 19.0 | 19.1 |
|                                                                               | 6H  | 18.5        | 18.9                                         | 19.0 | 19.4 | 19.8 | 18.3 | 18.7                                          | 18.8 | 19.1 | 19.2 | 19.3 |
|                                                                               | 8H  | 18.6        | 19.0                                         | 19.1 | 19.4 | 19.9 | 18.4 | 18.7                                          | 18.9 | 19.2 | 19.3 | 19.4 |
|                                                                               | 12H | 18.6        | 19.0                                         | 19.1 | 19.4 | 19.9 | 18.4 | 18.7                                          | 18.9 | 19.2 | 19.3 | 19.4 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |     |             |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |
| S = 1.0H                                                                      |     | +0.3 / -0.4 |                                              |      |      |      |      | +0.3 / -0.4                                   |      |      |      |      |
| S = 1.5H                                                                      |     | +0.4 / -0.9 |                                              |      |      |      |      | +0.4 / -0.9                                   |      |      |      |      |
| S = 2.0H                                                                      |     | +1.1 / -1.6 |                                              |      |      |      |      | +1.0 / -1.7                                   |      |      |      |      |
| Tabla estándar                                                                |     | BK03        |                                              |      |      |      |      | BK03                                          |      |      |      |      |
| Sumando de corrección                                                         |     | 0.9         |                                              |      |      |      |      | 0.6                                           |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total |     |             |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS WL120V LED12S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 43 72 91 95 100

CoreLine Aplique: Fácil uso mediante controles integrados Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo aplique de la gama de productos CoreLine LED se puede usar para sustituir luminarias de montaje en pared o techo tradicionales con lámparas fluorescentes compactas. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

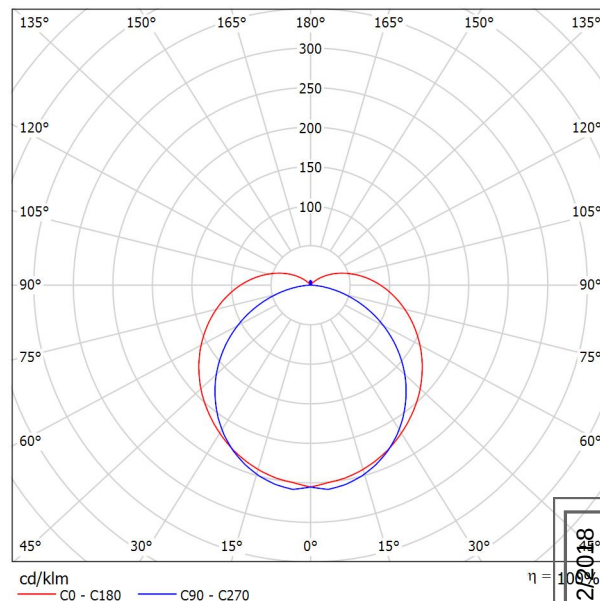
Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |                                                                              |                                              |             |      |      |      |                                               |             |      |      |      |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|------|------|------|-----------------------------------------------|-------------|------|------|------|--|--|
| p Techo                                                                       |                                                                              | 70                                           | 70          | 50   | 50   | 30   | 70                                            | 70          | 50   | 50   |      |  |  |
| p Paredes                                                                     |                                                                              | 50                                           | 30          | 50   | 30   | 30   | 50                                            | 30          | 50   | 30   |      |  |  |
| p Suelo                                                                       |                                                                              | 20                                           | 20          | 20   | 20   | 20   | 20                                            | 20          | 20   | 20   |      |  |  |
| Tamaño del local<br>X Y                                                       |                                                                              | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |             |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |             |      |      |      |  |  |
| 2H                                                                            | 2H                                                                           | 18.2                                         | 19.5        | 18.5 | 19.8 | 20.2 | 18.2                                          | 19.5        | 18.5 | 19.8 | 20.2 |  |  |
|                                                                               | 4H                                                                           | 20.1                                         | 21.3        | 20.5 | 21.6 | 22.0 | 20.0                                          | 21.3        | 20.4 | 21.6 | 22.0 |  |  |
|                                                                               | 6H                                                                           | 21.0                                         | 22.2        | 21.4 | 22.5 | 22.9 | 21.0                                          | 22.1        | 21.4 | 22.5 | 22.9 |  |  |
|                                                                               | 8H                                                                           | 21.9                                         | 23.0        | 22.4 | 23.4 | 23.8 | 21.9                                          | 23.0        | 22.4 | 23.4 | 23.8 |  |  |
|                                                                               | 12H                                                                          | 23.0                                         | 24.0        | 23.4 | 24.4 | 24.8 | 22.9                                          | 23.9        | 23.4 | 24.4 | 24.8 |  |  |
| 4H                                                                            | 2H                                                                           | 18.9                                         | 20.1        | 19.3 | 20.4 | 20.8 | 18.9                                          | 20.1        | 19.3 | 20.4 | 20.8 |  |  |
|                                                                               | 3H                                                                           | 21.0                                         | 22.0        | 21.5 | 22.4 | 22.9 | 21.0                                          | 22.0        | 21.5 | 22.4 | 22.9 |  |  |
|                                                                               | 4H                                                                           | 22.1                                         | 23.0        | 22.6 | 23.5 | 23.9 | 22.1                                          | 23.0        | 22.6 | 23.5 | 23.9 |  |  |
|                                                                               | 6H                                                                           | 23.3                                         | 24.1        | 23.8 | 24.5 | 25.0 | 23.2                                          | 24.0        | 23.7 | 24.5 | 25.0 |  |  |
|                                                                               | 8H                                                                           | 23.9                                         | 24.6        | 24.4 | 25.1 | 25.6 | 23.8                                          | 24.6        | 24.3 | 25.0 | 25.6 |  |  |
| 8H                                                                            | 12H                                                                          | 24.5                                         | 25.2        | 25.0 | 25.7 | 26.2 | 24.5                                          | 25.1        | 25.0 | 25.6 | 26.2 |  |  |
|                                                                               | 4H                                                                           | 22.6                                         | 23.3        | 23.1 | 23.8 | 24.3 | 22.6                                          | 23.3        | 23.1 | 23.8 | 24.3 |  |  |
|                                                                               | 6H                                                                           | 24.0                                         | 24.6        | 24.5 | 25.1 | 25.7 | 24.0                                          | 24.6        | 24.5 | 25.1 | 25.7 |  |  |
|                                                                               | 8H                                                                           | 24.7                                         | 25.3        | 25.3 | 25.8 | 26.4 | 24.7                                          | 25.3        | 25.3 | 25.8 | 26.4 |  |  |
|                                                                               | 12H                                                                          | 25.6                                         | 26.0        | 26.1 | 26.6 | 27.2 | 25.6                                          | 26.0        | 26.1 | 26.6 | 27.2 |  |  |
| 12H                                                                           | 4H                                                                           | 22.7                                         | 23.4        | 23.2 | 23.9 | 24.4 | 22.7                                          | 23.3        | 23.2 | 23.8 | 24.4 |  |  |
|                                                                               | 6H                                                                           | 24.2                                         | 24.7        | 24.7 | 25.2 | 25.8 | 24.1                                          | 24.7        | 24.7 | 25.2 | 25.8 |  |  |
|                                                                               | 8H                                                                           | 25.0                                         | 25.5        | 25.6 | 26.0 | 26.6 | 25.0                                          | 25.5        | 25.5 | 26.0 | 26.6 |  |  |
|                                                                               | 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 / -0.5                                  |             |      |      |      | +0.3 / -0.5                                   |             |      |      |      |  |  |
| Tabla estándar                                                                |                                                                              | BK09                                         |             |      |      |      | BK09                                          |             |      |      |      |  |  |
| Sumando de corrección                                                         |                                                                              | 8.4                                          |             |      |      |      | 8.4                                           |             |      |      |      |  |  |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total |                                                                              |                                              |             |      |      |      |                                               |             |      |      |      |  |  |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BN130C 1xLED11S/840 L1185 / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 89  
Código CIE Flux: 39 68 88 89 100

**Pentura Mini LED:** regleta ultrafina Pentura Mini LED es una regleta extremadamente fina que ofrece las ventajas de ahorro energético de la tecnología LED junto con un excelente rendimiento de iluminación: luz uniforme con excelente reproducción cromática. Pentura Mini LED es muy fácil de instalar, incluso en espacios muy limitados, como debajo de las estanterías en tiendas o encima de encimeras y puntos de trabajo en el hogar o la oficina. Gracias a su controlador e interconexión integrados, el tiempo de instalación es mínimo. Se suministra el cable de alimentación, los clips de montaje y los accesorios de conexión. Los remates finos minimizan los puntos negros entre unidades, lo cual permite al consumidor crear una línea de luz continua.

### Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| ρ Techo                                                                       | 70                                           | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                                            | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   |
| ρ Paredes                                                                     | 50                                           | 30   | 50   | 30   | 30   | 50                                            | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   |
| ρ Suelo                                                                       | 20                                           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                                            | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local<br>X Y                                                       | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |
| 2H                                                                            | 2H                                           | 19.7 | 21.0 | 20.2 | 21.4 | 21.9                                          | 18.9 | 20.2 | 19.3 | 20.6 | 20.6 | 20.6 |
|                                                                               | 3H                                           | 21.9 | 23.1 | 22.4 | 23.6 | 24.1                                          | 20.4 | 21.6 | 20.9 | 22.1 | 22.1 | 22.1 |
|                                                                               | 4H                                           | 23.1 | 24.2 | 23.6 | 24.7 | 25.2                                          | 21.0 | 22.1 | 21.5 | 22.6 | 22.6 | 22.6 |
|                                                                               | 6H                                           | 24.2 | 25.2 | 24.7 | 25.7 | 26.3                                          | 21.4 | 22.5 | 22.0 | 23.0 | 23.0 | 23.0 |
|                                                                               | 8H                                           | 24.7 | 25.7 | 25.3 | 26.2 | 26.8                                          | 21.6 | 22.6 | 22.1 | 23.1 | 23.1 | 23.1 |
|                                                                               | 12H                                          | 25.3 | 26.2 | 25.8 | 26.8 | 27.3                                          | 21.7 | 22.6 | 22.2 | 23.1 | 23.1 | 23.1 |
| 4H                                                                            | 2H                                           | 20.4 | 21.5 | 20.9 | 22.0 | 22.5                                          | 19.7 | 20.9 | 20.2 | 21.3 | 21.3 | 21.3 |
|                                                                               | 3H                                           | 22.8 | 23.8 | 23.4 | 24.3 | 24.9                                          | 21.5 | 22.5 | 22.0 | 23.0 | 23.0 | 23.0 |
|                                                                               | 4H                                           | 24.1 | 25.0 | 24.7 | 25.6 | 26.2                                          | 22.3 | 23.1 | 22.8 | 23.7 | 23.7 | 23.7 |
|                                                                               | 6H                                           | 25.5 | 26.2 | 26.0 | 26.8 | 27.4                                          | 22.9 | 23.6 | 23.4 | 24.2 | 24.2 | 24.2 |
|                                                                               | 8H                                           | 26.1 | 26.8 | 26.7 | 27.4 | 28.1                                          | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 24.4 | 24.4 |
|                                                                               | 12H                                          | 26.7 | 27.4 | 27.4 | 28.0 | 28.7                                          | 23.2 | 23.9 | 23.8 | 24.5 | 24.5 | 24.5 |
| 8H                                                                            | 4H                                           | 24.5 | 25.2 | 25.1 | 25.8 | 26.5                                          | 22.9 | 23.7 | 23.5 | 24.2 | 24.2 | 24.2 |
|                                                                               | 6H                                           | 26.1 | 26.7 | 26.7 | 27.3 | 28.0                                          | 23.8 | 24.4 | 24.4 | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
|                                                                               | 8H                                           | 26.9 | 27.4 | 27.5 | 28.1 | 28.8                                          | 24.2 | 24.7 | 24.8 | 25.3 | 25.3 | 25.3 |
|                                                                               | 12H                                          | 27.7 | 28.2 | 28.4 | 28.8 | 29.6                                          | 24.5 | 24.9 | 25.1 | 25.6 | 25.6 | 25.6 |
| 12H                                                                           | 4H                                           | 24.5 | 25.2 | 25.1 | 25.8 | 26.5                                          | 23.1 | 23.8 | 23.7 | 24.4 | 24.4 | 24.4 |
|                                                                               | 6H                                           | 26.2 | 26.7 | 26.8 | 27.3 | 28.1                                          | 24.1 | 24.7 | 24.8 | 25.3 | 25.3 | 25.3 |
|                                                                               | 8H                                           | 27.1 | 27.6 | 27.7 | 28.2 | 28.9                                          | 24.6 | 25.1 | 25.3 | 25.7 | 25.7 | 25.7 |
| 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 / -0.2                                  |      |      |      |      | +0.2 / -0.2                                   |      |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H                                                                      | +0.3 / -0.4                                  |      |      |      |      | +0.3 / -0.5                                   |      |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar                                                                | BK10                                         |      |      |      |      | BK14                                          |      |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección                                                         | 11.1                                         |      |      |      |      | 7.9                                           |      |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1100lm Flujo luminoso total |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |

15/02/2018

VISADO

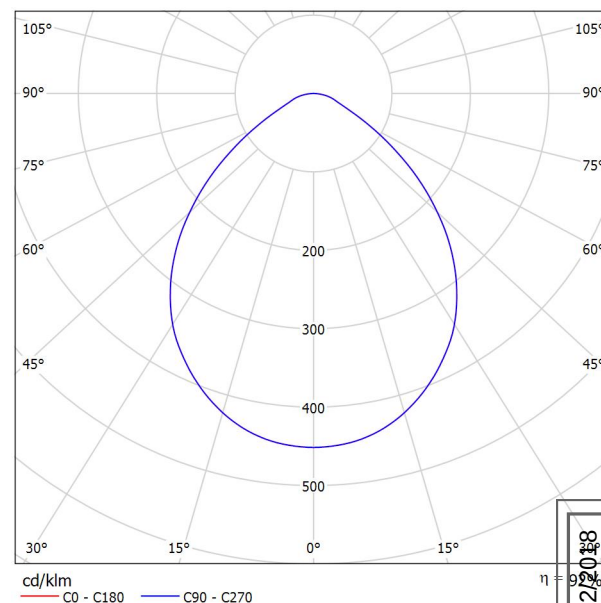
DELEGACIÓN EN NAVARRA

CANTON

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92

CoreLine Downlight: La solución económica para la iluminación de interiores. La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

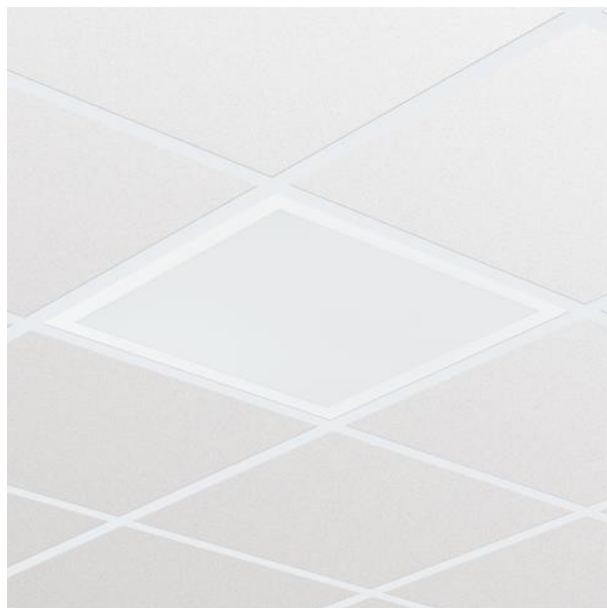
| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| ρ Techo                                                                       | 70                                           | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                                            | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   |
| ρ Paredes                                                                     | 50                                           | 30   | 50   | 30   | 30   | 50                                            | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   |
| ρ Suelo                                                                       | 20                                           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                                            | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local<br>X Y                                                       | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |
| 2H                                                                            | 2H                                           | 25.4 | 26.6 | 25.7 | 26.8 | 27.0                                          | 25.4 | 26.6 | 25.7 | 26.8 | 27.0 | 25.4 |
|                                                                               | 3H                                           | 25.8 | 26.8 | 26.1 | 27.1 | 27.3                                          | 25.8 | 26.8 | 26.1 | 27.1 | 27.3 | 25.8 |
|                                                                               | 4H                                           | 26.0 | 27.0 | 26.3 | 27.2 | 27.5                                          | 26.0 | 27.0 | 26.3 | 27.2 | 27.5 | 26.0 |
|                                                                               | 6H                                           | 26.2 | 27.1 | 26.6 | 27.4 | 27.7                                          | 26.2 | 27.1 | 26.6 | 27.4 | 27.7 | 26.2 |
|                                                                               | 8H                                           | 26.3 | 27.1 | 26.6 | 27.4 | 27.7                                          | 26.3 | 27.1 | 26.6 | 27.4 | 27.7 | 26.3 |
|                                                                               | 12H                                          | 26.3 | 27.1 | 26.7 | 27.4 | 27.8                                          | 26.3 | 27.1 | 26.7 | 27.4 | 27.8 | 26.3 |
| 4H                                                                            | 2H                                           | 25.6 | 26.6 | 26.0 | 26.9 | 27.1                                          | 25.6 | 26.6 | 26.0 | 26.9 | 27.1 | 25.6 |
|                                                                               | 3H                                           | 26.2 | 27.0 | 26.5 | 27.3 | 27.6                                          | 26.2 | 27.0 | 26.5 | 27.3 | 27.6 | 26.2 |
|                                                                               | 4H                                           | 26.5 | 27.2 | 26.9 | 27.5 | 27.9                                          | 26.5 | 27.2 | 26.9 | 27.5 | 27.9 | 26.5 |
|                                                                               | 6H                                           | 26.8 | 27.4 | 27.2 | 27.8 | 28.1                                          | 26.8 | 27.4 | 27.2 | 27.8 | 28.1 | 26.8 |
|                                                                               | 8H                                           | 26.9 | 27.5 | 27.3 | 27.8 | 28.3                                          | 26.9 | 27.5 | 27.3 | 27.8 | 28.3 | 26.9 |
|                                                                               | 12H                                          | 27.0 | 27.5 | 27.4 | 27.9 | 28.3                                          | 27.0 | 27.5 | 27.4 | 27.9 | 28.3 | 27.0 |
| 8H                                                                            | 4H                                           | 26.6 | 27.1 | 27.0 | 27.5 | 27.9                                          | 26.6 | 27.1 | 27.0 | 27.5 | 27.9 | 26.6 |
|                                                                               | 6H                                           | 27.0 | 27.4 | 27.5 | 27.9 | 28.3                                          | 27.0 | 27.4 | 27.5 | 27.9 | 28.3 | 27.0 |
|                                                                               | 8H                                           | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.0 | 28.5                                          | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.0 | 28.5 | 27.2 |
|                                                                               | 12H                                          | 27.3 | 27.7 | 27.8 | 28.1 | 28.6                                          | 27.3 | 27.7 | 27.8 | 28.1 | 28.6 | 27.3 |
|                                                                               | 4H                                           | 26.6 | 27.1 | 27.0 | 27.5 | 27.9                                          | 26.6 | 27.1 | 27.0 | 27.5 | 27.9 | 26.6 |
|                                                                               | 6H                                           | 27.0 | 27.4 | 27.5 | 27.9 | 28.3                                          | 27.0 | 27.4 | 27.5 | 27.9 | 28.3 | 27.0 |
| 12H                                                                           | 4H                                           | 26.6 | 27.1 | 27.0 | 27.5 | 27.9                                          | 26.6 | 27.1 | 27.0 | 27.5 | 27.9 | 26.6 |
|                                                                               | 6H                                           | 27.0 | 27.4 | 27.5 | 27.9 | 28.3                                          | 27.0 | 27.4 | 27.5 | 27.9 | 28.3 | 27.0 |
|                                                                               | 8H                                           | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.1 | 28.6                                          | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.1 | 28.6 | 27.2 |
|                                                                               | 12H                                          | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.1 | 28.6                                          | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.1 | 28.6 | 27.2 |
|                                                                               | 8H                                           | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.1 | 28.6                                          | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.1 | 28.6 | 27.2 |
|                                                                               | 12H                                          | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.1 | 28.6                                          | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 28.1 | 28.6 | 27.2 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H                                                                      | +0.4 / -0.5                                  |      |      |      |      | +0.4 / -0.5                                   |      |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H                                                                      | +0.8 / -1.4                                  |      |      |      |      | +0.8 / -1.4                                   |      |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H                                                                      | +1.7 / -2.3                                  |      |      |      |      | +1.7 / -2.3                                   |      |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar                                                                | BK03                                         |      |      |      |      | BK03                                          |      |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección                                                         | 9.1                                          |      |      |      |      | 9.1                                           |      |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |



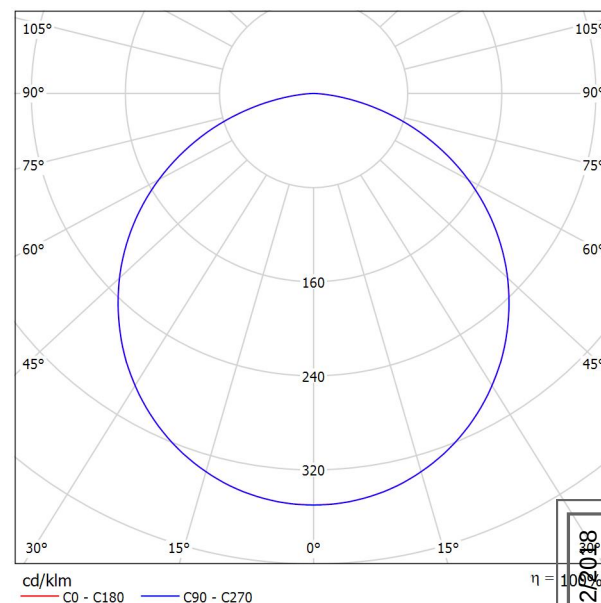
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS CR150B PSU W60L60 IP54 1 xLED35S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100



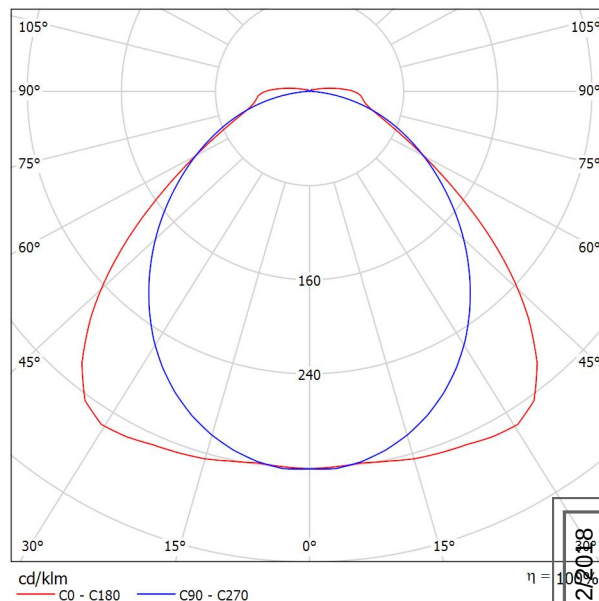
Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |                                                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| ρ Techo                                                                       | 70                                                                           | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                                            | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   |
| ρ Paredes                                                                     | 50                                                                           | 30   | 50   | 30   | 20   | 50                                            | 30   | 50   | 30   | 20   | 50   | 30   |
| ρ Suelo                                                                       | 20                                                                           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                                            | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local<br>X Y                                                       | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara                                 |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |
| 2H                                                                            | 2H                                                                           | 17.0 | 18.3 | 17.3 | 18.5 | 18.8                                          | 17.0 | 18.3 | 17.3 | 18.5 | 18.8 | 17.0 |
|                                                                               | 3H                                                                           | 18.5 | 19.7 | 18.9 | 20.0 | 20.3                                          | 18.5 | 19.7 | 18.9 | 20.0 | 20.3 | 18.5 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 19.1 | 20.3 | 19.5 | 20.5 | 20.8                                          | 19.1 | 20.3 | 19.5 | 20.5 | 20.8 | 19.1 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 19.5 | 20.6 | 19.9 | 20.9 | 21.2                                          | 19.5 | 20.6 | 19.9 | 20.9 | 21.2 | 19.5 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 19.6 | 20.6 | 20.0 | 20.9 | 21.3                                          | 19.6 | 20.6 | 20.0 | 20.9 | 21.3 | 19.6 |
| 4H                                                                            | 12H                                                                          | 19.7 | 20.6 | 20.0 | 20.9 | 21.3                                          | 19.7 | 20.6 | 20.0 | 20.9 | 21.3 | 19.7 |
|                                                                               | 2H                                                                           | 17.7 | 18.8 | 18.0 | 19.1 | 19.4                                          | 17.7 | 18.8 | 18.0 | 19.1 | 19.4 | 17.7 |
|                                                                               | 3H                                                                           | 19.4 | 20.4 | 19.8 | 20.7 | 21.0                                          | 19.4 | 20.4 | 19.8 | 20.7 | 21.0 | 19.4 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 20.1 | 21.0 | 20.5 | 21.3 | 21.7                                          | 20.1 | 21.0 | 20.5 | 21.3 | 21.7 | 20.1 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 20.6 | 21.4 | 21.0 | 21.7 | 22.1                                          | 20.6 | 21.4 | 21.0 | 21.7 | 22.1 | 20.6 |
| 8H                                                                            | 8H                                                                           | 20.8 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.3                                          | 20.8 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.3 | 20.8 |
|                                                                               | 12H                                                                          | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3                                          | 20.8 | 21.5 | 21.3 | 21.9 | 22.3 | 20.8 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 20.4 | 21.1 | 20.8 | 21.5 | 21.9                                          | 20.4 | 21.1 | 20.8 | 21.5 | 21.9 | 20.4 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 21.0 | 21.6 | 21.5 | 22.0 | 22.5                                          | 21.0 | 21.6 | 21.5 | 22.0 | 22.5 | 21.0 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 21.2 | 21.7 | 21.7 | 22.2 | 22.6                                          | 21.2 | 21.7 | 21.7 | 22.2 | 22.6 | 21.2 |
| 12H                                                                           | 12H                                                                          | 21.3 | 21.8 | 21.8 | 22.2 | 22.7                                          | 21.3 | 21.7 | 21.8 | 22.2 | 22.7 | 21.3 |
|                                                                               | 4H                                                                           | 20.4 | 21.0 | 20.9 | 21.5 | 21.9                                          | 20.4 | 21.0 | 20.9 | 21.5 | 21.9 | 20.4 |
|                                                                               | 6H                                                                           | 21.1 | 21.6 | 21.5 | 22.0 | 22.5                                          | 21.1 | 21.6 | 21.5 | 22.0 | 22.5 | 21.1 |
|                                                                               | 8H                                                                           | 21.3 | 21.7 | 21.8 | 22.2 | 22.7                                          | 21.3 | 21.7 | 21.8 | 22.2 | 22.7 | 21.3 |
|                                                                               | 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 / -0.4                                                                  |      |      |      |      | +0.2 / -0.4                                   |      |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H                                                                      | +0.4 / -0.7                                                                  |      |      |      |      | +0.4 / -0.7                                   |      |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar                                                                | BK05                                                                         |      |      |      |      | BK05                                          |      |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección                                                         | 3.6                                                                          |      |      |      |      | 3.6                                           |      |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total |                                                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

| Valoración de deslumbramiento según UGR                                       |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| ρ Techo                                                                       | 70                                           | 70   | 50   | 50   | 30   | 70                                            | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   |
| ρ Paredes                                                                     | 50                                           | 30   | 50   | 30   | 30   | 50                                            | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   |
| ρ Suelo                                                                       | 20                                           | 20   | 20   | 20   | 20   | 20                                            | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |
| Tamaño del local<br>X Y                                                       | Mirado en perpendicular<br>al eje de lámpara |      |      |      |      | Mirado longitudinalmente<br>al eje de lámpara |      |      |      |      |      |      |
| 2H                                                                            | 2H                                           | 20.5 | 21.7 | 20.8 | 22.0 | 22.3                                          | 21.4 | 22.7 | 21.7 | 22.9 | 23.9 | 24.2 |
|                                                                               | 3H                                           | 21.1 | 22.3 | 21.5 | 22.6 | 22.9                                          | 22.7 | 23.9 | 23.1 | 24.2 | 24.6 | 24.6 |
|                                                                               | 4H                                           | 21.4 | 22.5 | 21.8 | 22.9 | 23.2                                          | 23.2 | 24.3 | 23.6 | 24.6 | 24.6 | 24.6 |
|                                                                               | 6H                                           | 21.9 | 22.9 | 22.3 | 23.2 | 23.6                                          | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.9 | 24.9 | 24.9 |
|                                                                               | 8H                                           | 22.1 | 23.1 | 22.5 | 23.4 | 23.8                                          | 23.6 | 24.6 | 24.0 | 24.9 | 24.9 | 24.9 |
|                                                                               | 12H                                          | 22.4 | 23.3 | 22.8 | 23.7 | 24.1                                          | 23.6 | 24.6 | 24.1 | 24.9 | 24.9 | 24.9 |
| 4H                                                                            | 2H                                           | 21.0 | 22.1 | 21.4 | 22.4 | 22.8                                          | 21.8 | 22.9 | 22.2 | 23.2 | 23.2 | 23.2 |
|                                                                               | 3H                                           | 21.8 | 22.7 | 22.2 | 23.1 | 23.5                                          | 23.3 | 24.2 | 23.7 | 24.6 | 24.6 | 24.6 |
|                                                                               | 4H                                           | 22.2 | 23.0 | 22.7 | 23.4 | 23.9                                          | 23.9 | 24.7 | 24.4 | 25.1 | 25.1 | 25.1 |
|                                                                               | 6H                                           | 22.8 | 23.5 | 23.2 | 23.9 | 24.4                                          | 24.4 | 25.1 | 24.9 | 25.5 | 25.5 | 25.5 |
|                                                                               | 8H                                           | 23.1 | 23.8 | 23.6 | 24.2 | 24.7                                          | 24.5 | 25.2 | 25.0 | 25.6 | 25.6 | 25.6 |
|                                                                               | 12H                                          | 23.5 | 24.1 | 24.0 | 24.5 | 25.0                                          | 24.6 | 25.2 | 25.1 | 25.7 | 25.7 | 25.7 |
| 8H                                                                            | 4H                                           | 22.4 | 23.1 | 22.9 | 23.5 | 24.0                                          | 24.0 | 24.6 | 24.4 | 25.1 | 25.1 | 25.1 |
|                                                                               | 6H                                           | 23.1 | 23.6 | 23.6 | 24.1 | 24.6                                          | 24.5 | 25.1 | 25.0 | 25.6 | 25.6 | 25.6 |
|                                                                               | 8H                                           | 23.5 | 24.0 | 24.1 | 24.5 | 25.1                                          | 24.8 | 25.2 | 25.3 | 25.7 | 25.7 | 25.7 |
|                                                                               | 12H                                          | 24.1 | 24.5 | 24.6 | 25.0 | 25.6                                          | 24.9 | 25.3 | 25.4 | 25.8 | 25.8 | 25.8 |
| 12H                                                                           | 4H                                           | 22.4 | 23.0 | 22.9 | 23.5 | 24.0                                          | 24.0 | 24.6 | 24.5 | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
|                                                                               | 6H                                           | 23.1 | 23.6 | 23.7 | 24.1 | 24.6                                          | 24.6 | 25.0 | 25.1 | 25.5 | 25.5 | 25.5 |
|                                                                               | 8H                                           | 23.6 | 24.0 | 24.2 | 24.6 | 25.1                                          | 24.8 | 25.2 | 25.3 | 25.7 | 25.7 | 25.7 |
| Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias  |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |
| S = 1.0H                                                                      | +0.3 / -0.3                                  |      |      |      |      | +0.2 / -0.2                                   |      |      |      |      |      |      |
| S = 1.5H                                                                      | +0.6 / -0.9                                  |      |      |      |      | +0.8 / -0.9                                   |      |      |      |      |      |      |
| S = 2.0H                                                                      | +1.0 / -1.5                                  |      |      |      |      | +0.9 / -1.5                                   |      |      |      |      |      |      |
| Tabla estándar                                                                | BK05                                         |      |      |      |      | BK05                                          |      |      |      |      |      |      |
| Sumando de corrección                                                         | 6.3                                          |      |      |      |      | 7.6                                           |      |      |      |      |      |      |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6000lm Flujo luminoso total |                                              |      |      |      |      |                                               |      |      |      |      |      |      |

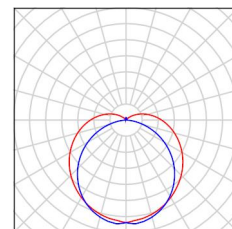




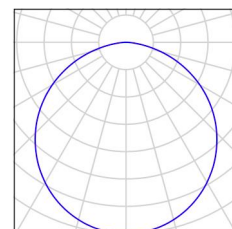
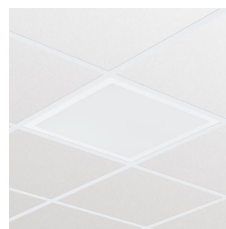
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Lista de luminarias

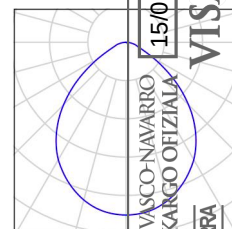
1 Pieza PHILIPS BN130C 1xLED11S/840 L1185  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm  
Potencia de las luminarias: 14.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 89  
Código CIE Flux: 39 68 88 89 100  
Lámpara: 1 x LED11S/840/- (Factor de corrección 1.000).



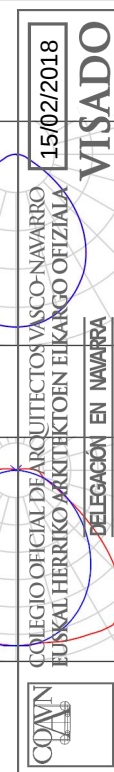
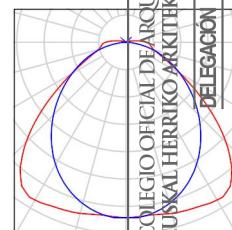
6 Pieza PHILIPS CR150B PSU W60L60 IP54 1  
xLED35S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm  
Potencia de las luminarias: 40.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1196 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm  
Potencia de las luminarias: 11.6 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92  
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS WT120C L1500 1xLED60S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 6000 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm  
Potencia de las luminarias: 57.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED60S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 30492 lm  
Potencia total: 334.2 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil | 270                                | 71        | 341   | /                      | /                               |
| Ducha      | 248                                | 63        | 312   | /                      | /                               |
| Vestuario  | 326                                | 76        | 403   | /                      | /                               |
| Lavabo     | 189                                | 70        | 259   | /                      | /                               |
| Aseo       | 135                                | 56        | 191   | /                      | /                               |
| Suelo      | 207                                | 72        | 279   | 20                     | 18                              |
| Techo      | 7.80                               | 72        | 80    | 70                     | 18                              |
| Pared 1    | 63                                 | 58        | 121   | 50                     | 19                              |
| Pared 2    | 0.00                               | 54        | 54    | 50                     | 8.66                            |
| Pared 3    | 55                                 | 54        | 109   | 50                     | 7.7                             |
| Pared 4    | 88                                 | 57        | 146   | 50                     | 6.3                             |
| Pared 5    | 74                                 | 66        | 140   | 50                     | 2.2                             |
| Pared 6    | 139                                | 74        | 213   | 50                     | 3.4                             |
| Pared 7    | 121                                | 77        | 197   | 50                     | 3.1                             |
| Pared 8    | 32                                 | 93        | 125   | 50                     | 2.0                             |
| Pared 9    | 160                                | 73        | 232   | 50                     | 3.7                             |
| Pared 10   | 55                                 | 82        | 137   | 50                     | 2.2                             |
| Pared 11   | 123                                | 72        | 195   | 50                     | 3.1                             |
| Pared 12   | 43                                 | 85        | 128   | 50                     | 2.0                             |
| Pared 13   | 166                                | 72        | 238   | 50                     | 3.8                             |
| Pared 14   | 63                                 | 87        | 150   | 50                     | 2.4                             |
| Pared 15   | 147                                | 70        | 218   | 50                     | 3.5                             |
| Pared 16   | 76                                 | 86        | 162   | 50                     | 2.6                             |
| Pared 17   | 136                                | 69        | 205   | 50                     | 3.3                             |
| Pared 18   | 55                                 | 75        | 130   | 50                     | 2.1                             |
| Pared 19   | 133                                | 66        | 199   | 50                     | 3.2                             |
| Pared 20   | 52                                 | 85        | 136   | 50                     | 2.2                             |
| Pared 21   | 165                                | 63        | 228   | 50                     | 3.6                             |





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Pared 22   | 0.38                               | 74        | 74    | 50                     | 12                              |
| Pared 23   | 85                                 | 62        | 147   | 50                     | 23                              |
| Pared 24   | 97                                 | 66        | 163   | 50                     | 26                              |
| Pared 25   | 81                                 | 69        | 149   | 50                     | 24                              |
| Pared 26   | 54                                 | 46        | 101   | 50                     | 16                              |
| Pared 27   | 37                                 | 47        | 85    | 50                     | 13                              |
| Pared 28   | 49                                 | 56        | 104   | 50                     | 17                              |
| Pared 29   | 92                                 | 58        | 150   | 50                     | 24                              |
| Pared 30   | 94                                 | 68        | 162   | 50                     | 26                              |
| Pared 31   | 91                                 | 55        | 146   | 50                     | 23                              |
| Pared 32   | 95                                 | 71        | 166   | 50                     | 26                              |
| Pared 33   | 142                                | 72        | 214   | 50                     | 34                              |
| Pared 34   | 140                                | 79        | 218   | 50                     | 35                              |
| Pared 35   | 97                                 | 63        | 161   | 50                     | 26                              |
| Pared 36   | 59                                 | 56        | 114   | 50                     | 8                               |
| Pared 37   | 59                                 | 55        | 114   | 50                     | 8                               |
| Pared 38   | 103                                | 56        | 158   | 50                     | 25                              |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m$ : 0.271 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.186 (1:5)

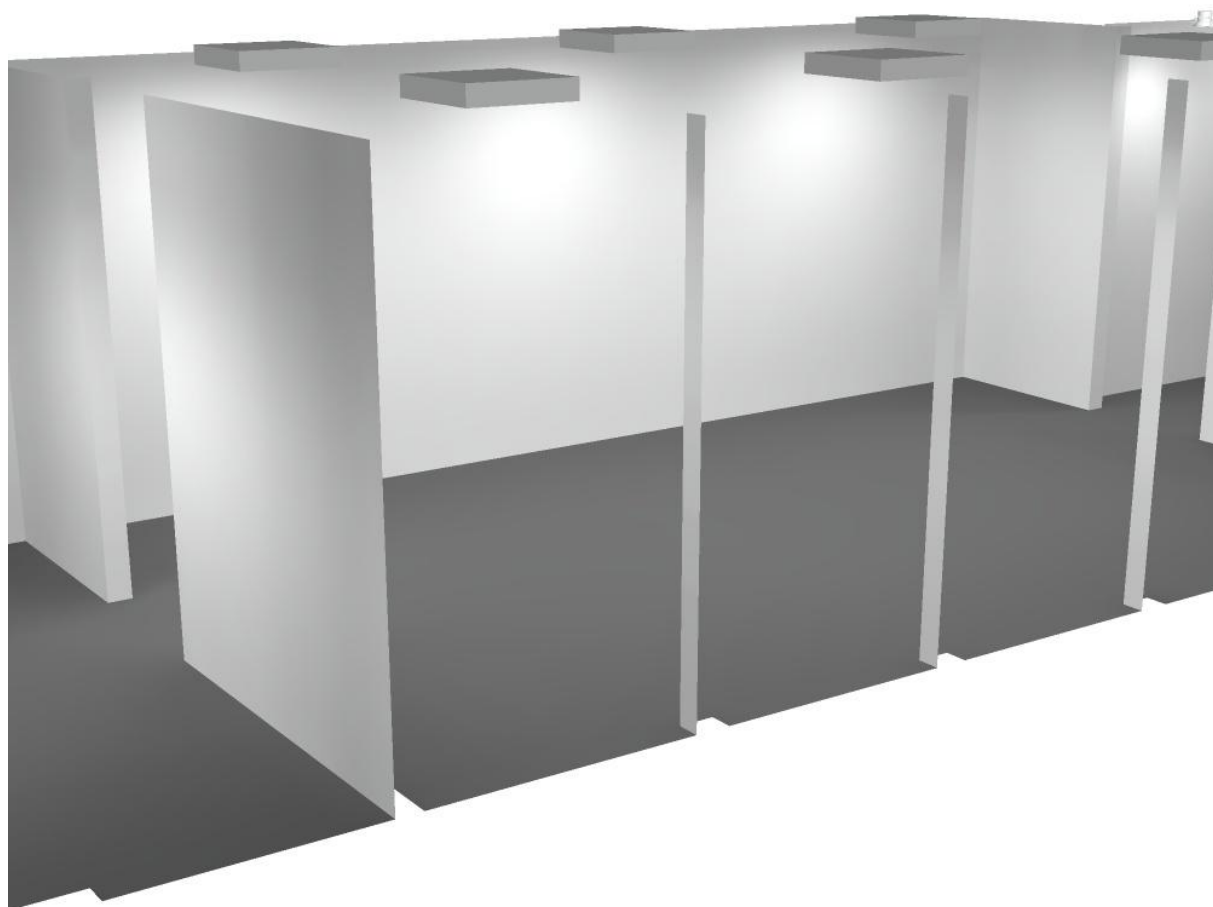
Valor de eficiencia energética:  $6.18 \text{ W/m}^2 = 1.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $54.04 \text{ m}^2$ )





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

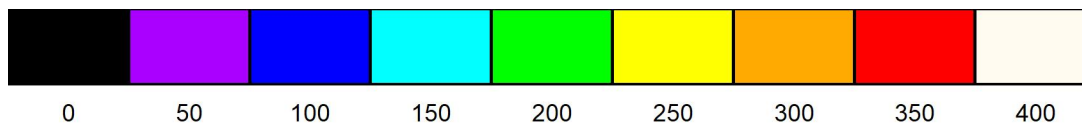
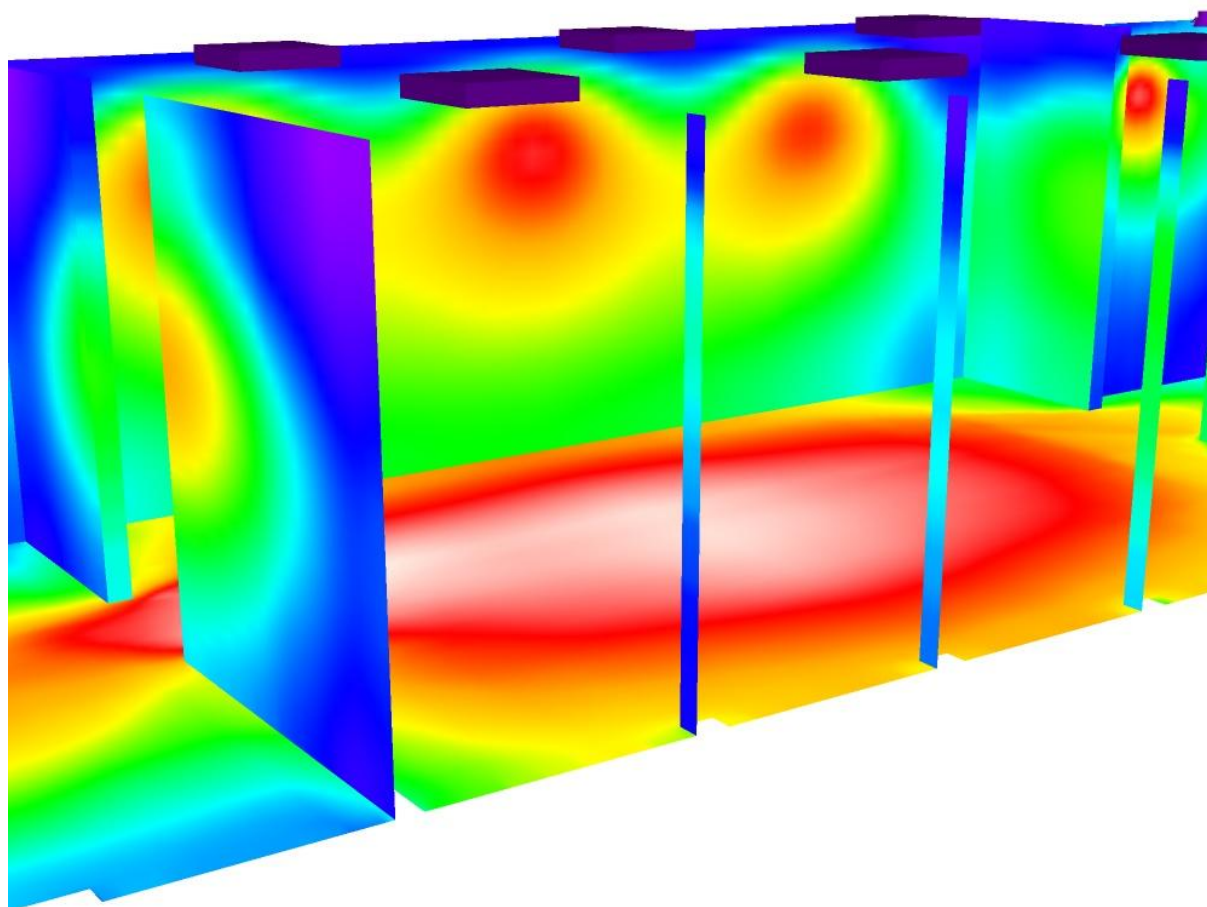
## Local 1 / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



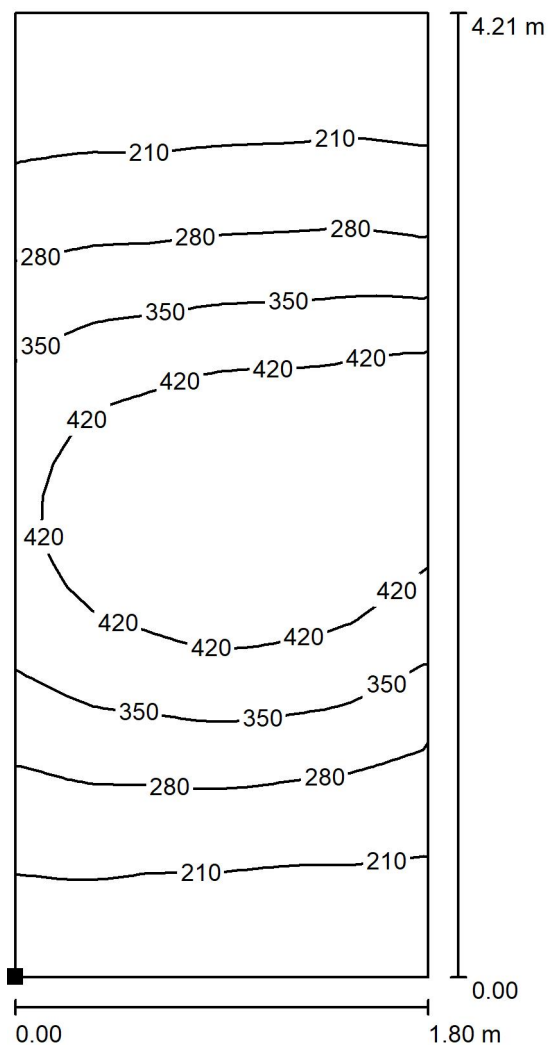
lx



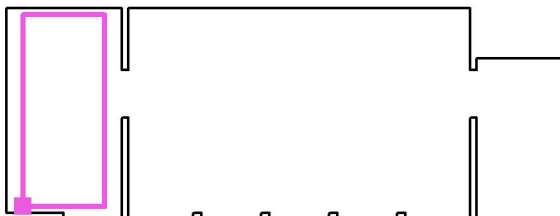


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Ducha / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-29.062 m, -13.397 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
312

$E_{min}$  [lx]  
144

$E_{max}$  [lx]  
493

$E_{min} / E_m$   
0.461

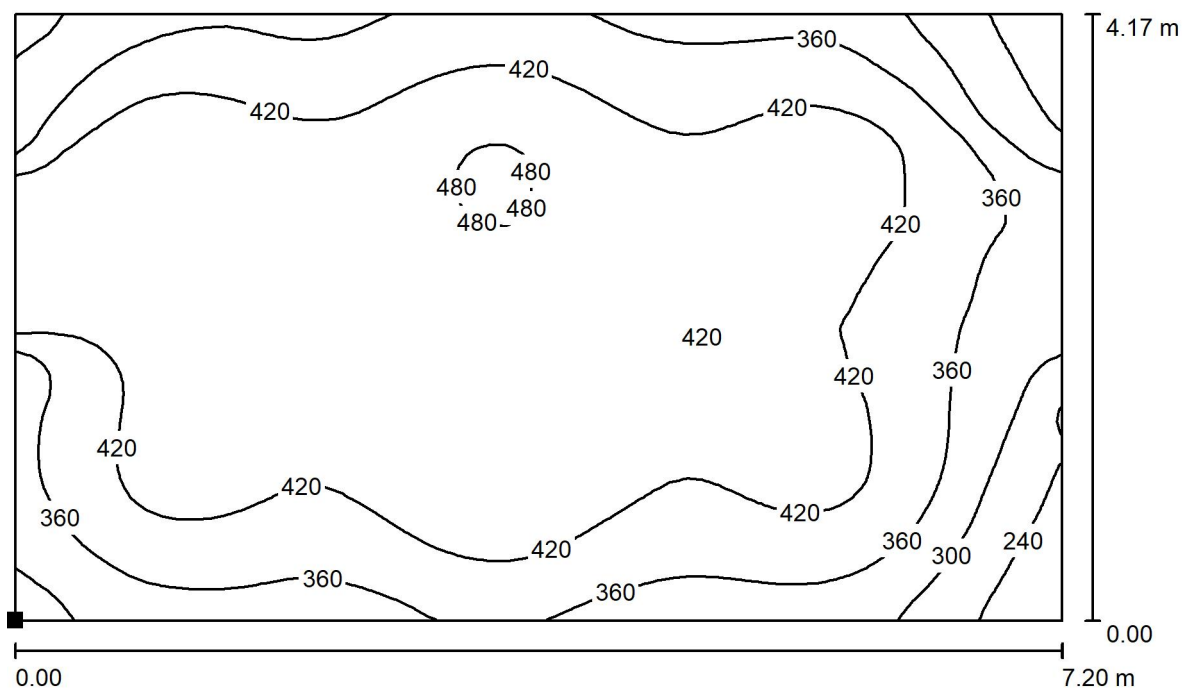
$E_{min} / E_{max}$   
0.291





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Vestuario / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-26.573 m, -13.376 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 52

Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
403

$E_{min}$  [lx]  
192

$E_{max}$  [lx]  
488

$E_{min} / E_m$   
0.477

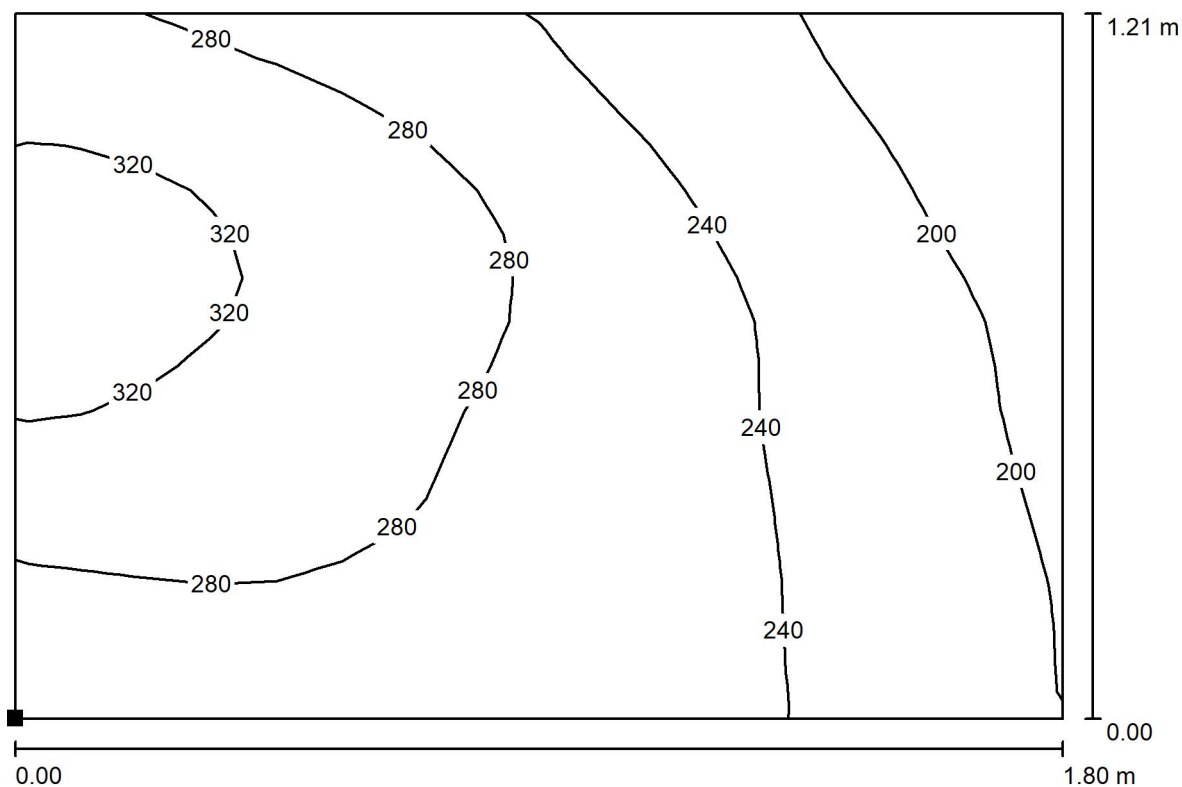
$E_{min} / E_{max}$   
0.394



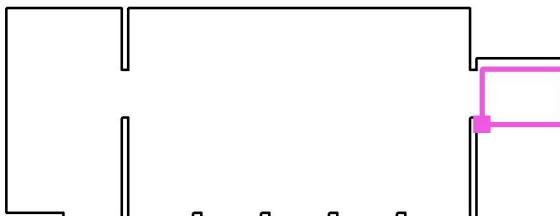


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Lavabo / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-18.933 m, -11.603 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 13

Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
259

$E_{min}$  [lx]  
166

$E_{max}$  [lx]  
334

$E_{min} / E_m$   
0.641

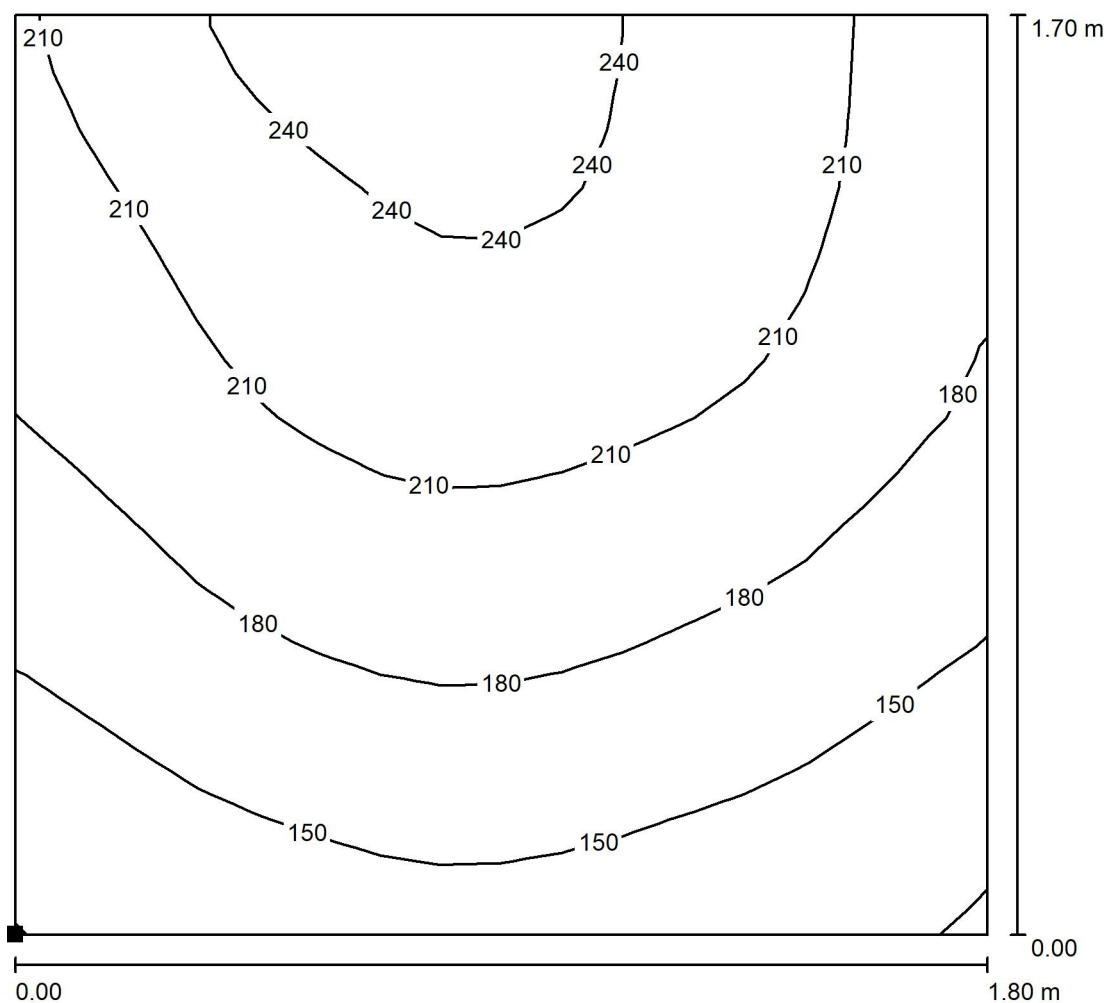
$E_{min} / E_{max}$   
0.497



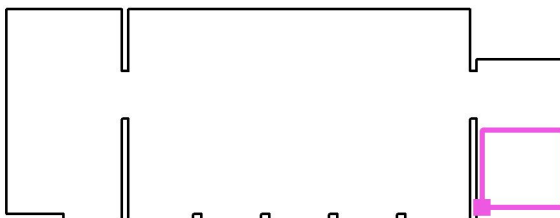


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Aseo / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-18.933 m, -13.401 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1:4

Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
191

$E_{min}$  [lx]  
119

$E_{max}$  [lx]  
255

$E_{min} / E_m$   
0.625

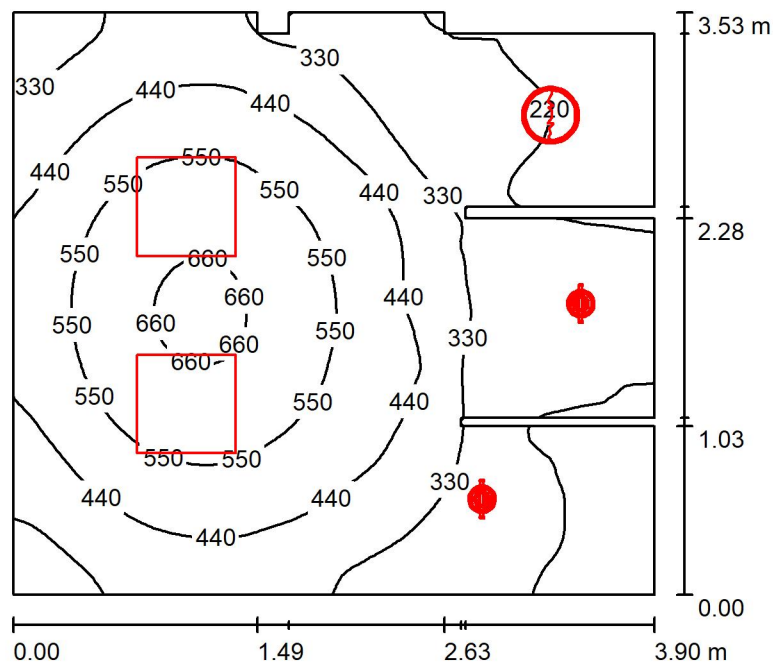
$E_{min} / E_{max}$   
0.466





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Arbitro / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

| Superficie   | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_m / E_{min}$ |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil   | /          | 395        | 137            | 680            | 0.348           |
| Suelo        | 20         | 299        | 114            | 436            | 0.383           |
| Techo        | 70         | 88         | 54             | 135            | 0.392           |
| Paredes (18) | 50         | 179        | 58             | 522            | 0.343           |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

| N°     | Pieza | Designación (Factor de corrección)             | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| 1      | 2     | PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840 (1.000)       | 1196                    | 1300                   | 11.6  |
| 2      | 2     | PHILIPS RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC (1.000) | 3600                    | 3600                   | 36.0  |
| 3      | 1     | PHILIPS WL120V LED12S/840 (1.000)              | 1200                    | 1200                   | 18.0  |
| Total: |       |                                                | 10792                   | 11000                  | 113.2 |

Valor de eficiencia energética:  $8.41 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $13.46 \text{ m}^2$ )

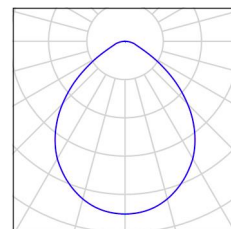




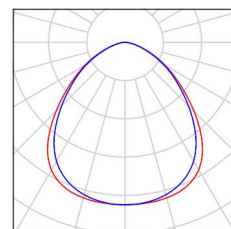
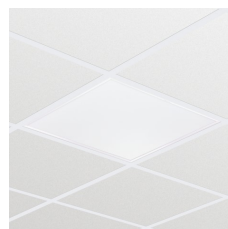
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Arbitro / Lista de luminarias

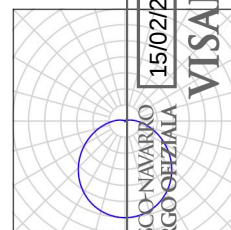
2 Pieza PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1196 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm  
Potencia de las luminarias: 11.6 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92  
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza PHILIPS RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 36.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 58 87 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza PHILIPS WL120V LED12S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1200 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1200 lm  
Potencia de las luminarias: 18.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 95  
Código CIE Flux: 43 72 91 95 100  
Lámpara: 1 x LED12S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Arbitro / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10792 lm  
Potencia total: 113.2 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie   | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|--------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|              | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil   | 310                                | 85        | 395   | /                      | /                               |
| Mesa Trabajo | 457                                | 93        | 550   | /                      | /                               |
| Suelo        | 218                                | 81        | 299   | 20                     | 19                              |
| Techo        | 1.35                               | 87        | 88    | 70                     | 20                              |
| Pared 1      | 111                                | 75        | 186   | 50                     | 30                              |
| Pared 2      | 55                                 | 66        | 121   | 50                     | 19                              |
| Pared 3      | 63                                 | 68        | 130   | 50                     | 21                              |
| Pared 4      | 92                                 | 87        | 178   | 50                     | 28                              |
| Pared 5      | 72                                 | 78        | 150   | 50                     | 24                              |
| Pared 6      | 112                                | 78        | 190   | 50                     | 30                              |
| Pared 7      | 86                                 | 79        | 164   | 50                     | 26                              |
| Pared 8      | 94                                 | 83        | 177   | 50                     | 28                              |
| Pared 9      | 72                                 | 76        | 148   | 50                     | 24                              |
| Pared 10     | 86                                 | 77        | 163   | 50                     | 26                              |
| Pared 11     | 98                                 | 74        | 173   | 50                     | 28                              |
| Pared 12     | 50                                 | 73        | 123   | 50                     | 20                              |
| Pared 13     | 81                                 | 71        | 152   | 50                     | 24                              |
| Pared 14     | 23                                 | 69        | 92    | 50                     | 15                              |
| Pared 15     | 145                                | 77        | 222   | 50                     | 35                              |
| Pared 16     | 46                                 | 99        | 144   | 50                     | 23                              |
| Pared 17     | 129                                | 82        | 211   | 50                     | 34                              |
| Pared 18     | 148                                | 80        | 228   | 50                     | 36                              |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.348 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.202 (1:5)

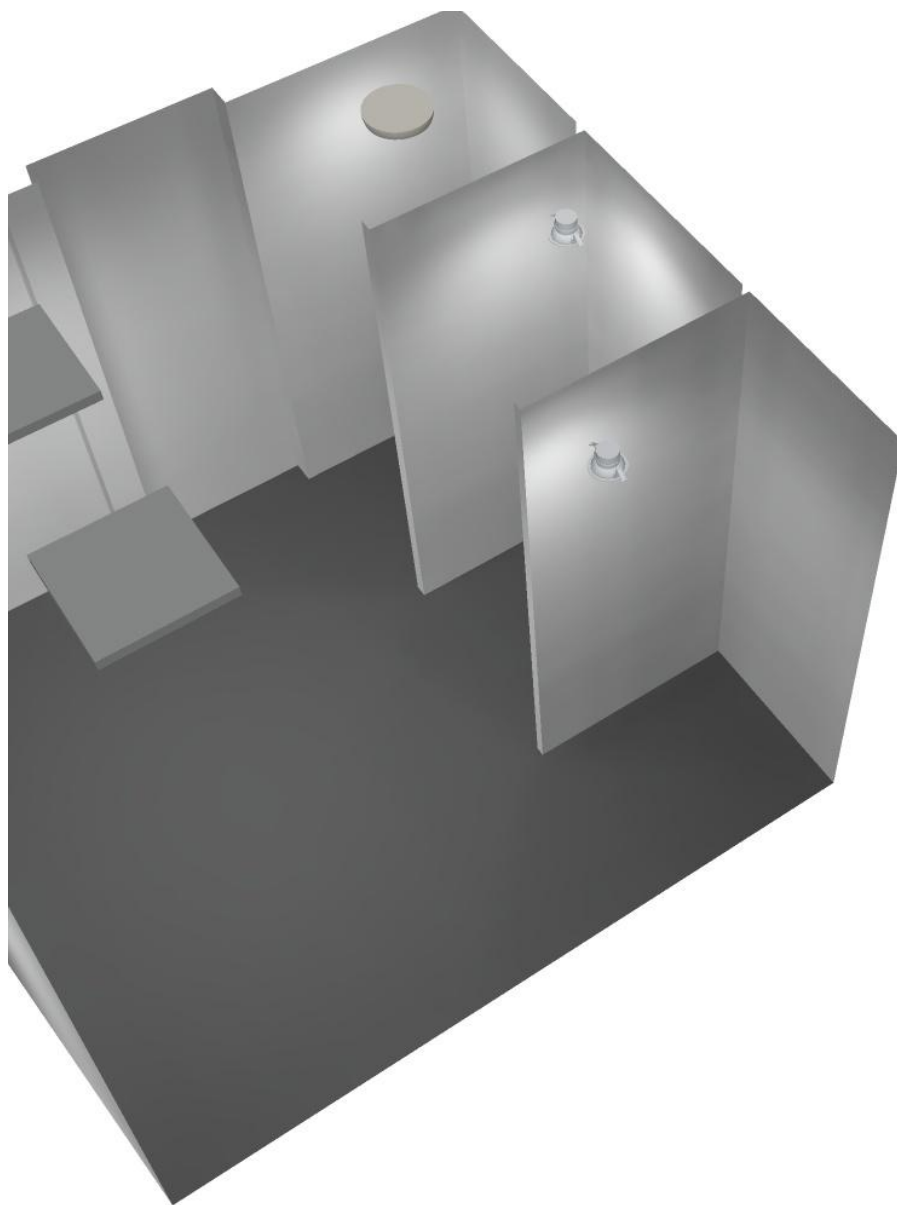
Valor de eficiencia energética:  $8.41 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $13.46 \text{ m}^2$ )





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

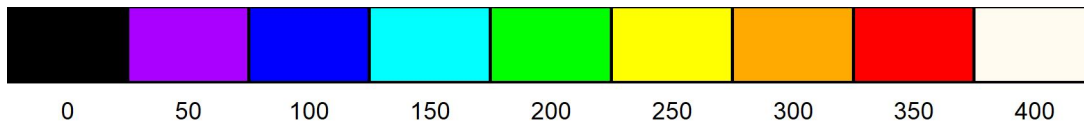
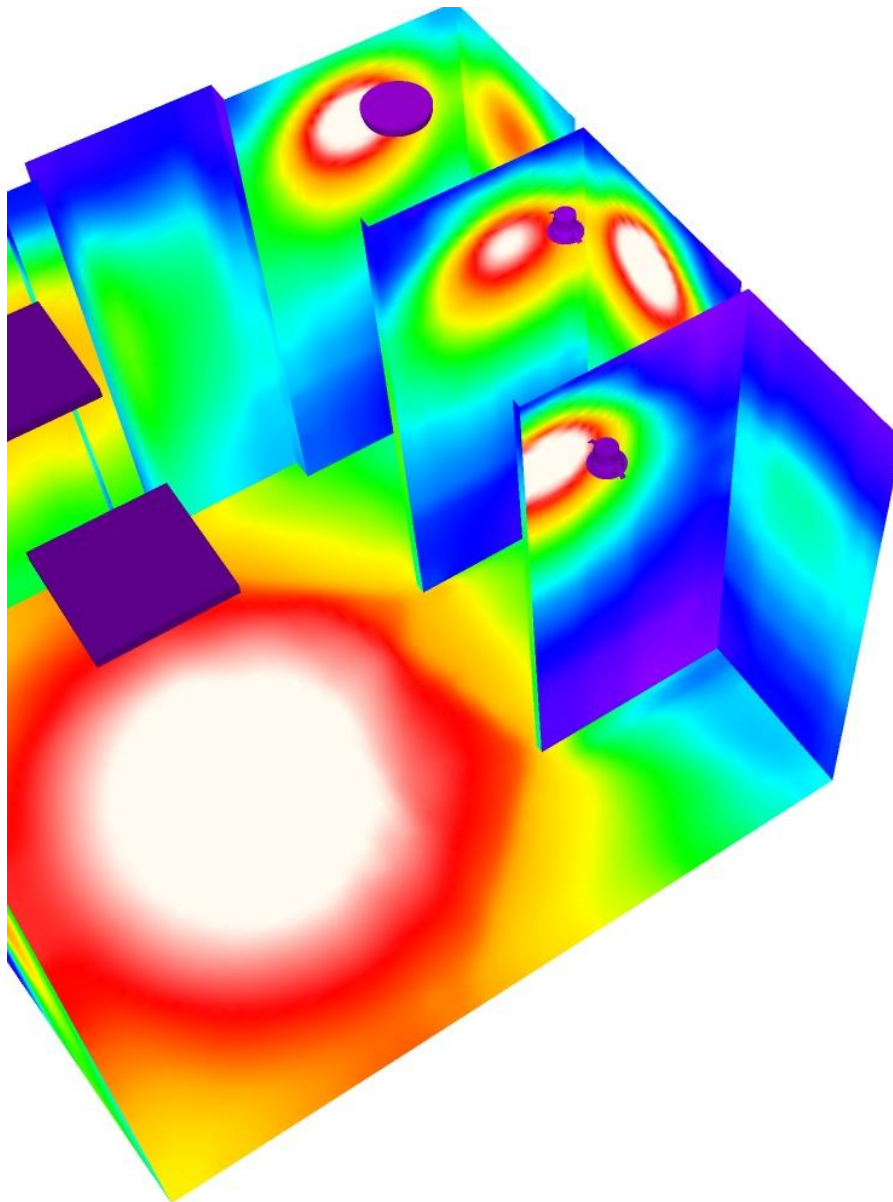
**Arbitro / Rendering (procesado) en 3D**





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Arbitro / Rendering (procesado) de colores falsos



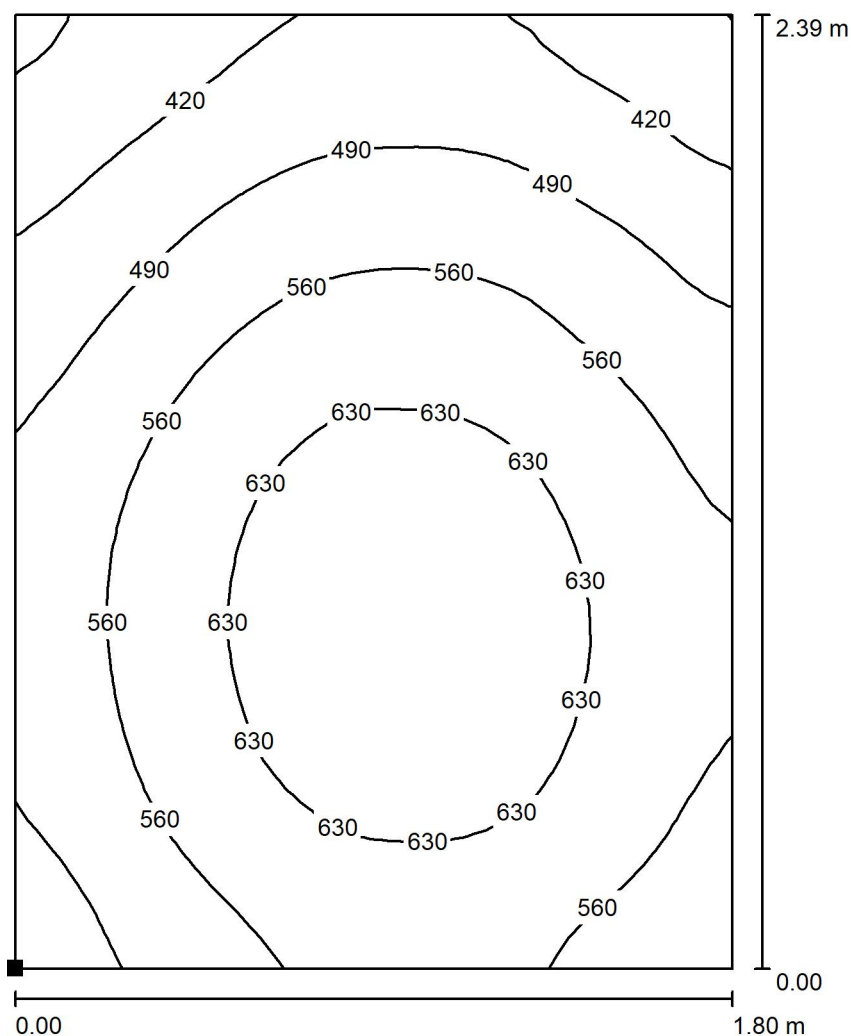
lx



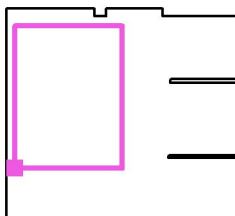


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Arbitro / Mesa Trabajo / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-16.719 m, -6.957 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 19

Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
550

$E_{min}$  [lx]  
336

$E_{max}$  [lx]  
678

$E_{min} / E_m$   
0.611

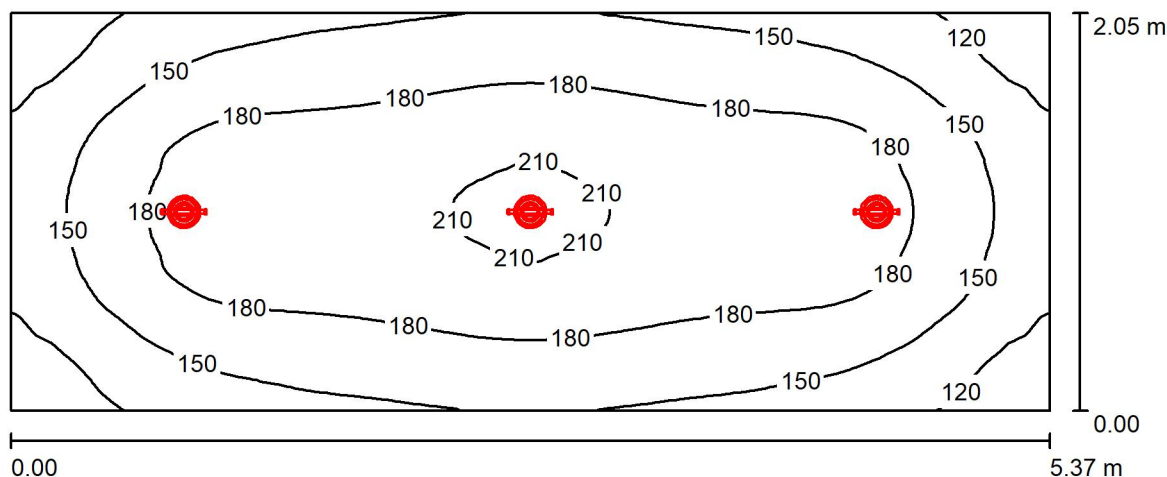
$E_{min} / E_{max}$   
0.496





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestíbulo entrada / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

| Superficie  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] |
|-------------|------------|------------|----------------|----------------|
| Plano útil  | /          | 168        | 98             | 215            |
| Suelo       | 20         | 124        | 83             | 150            |
| Techo       | 70         | 35         | 24             | 39             |
| Paredes (4) | 50         | 79         | 28             | 146            |

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

| Nº     | Pieza | Designación (Factor de corrección)       | $\Phi$ (Luminaria) [lm] | $\Phi$ (Lámparas) [lm] |
|--------|-------|------------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1      | 3     | PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840 (1.000) | 1196                    | 1300                   |
| Total: |       |                                          | 3588                    | 3900                   |

Valor de eficiencia energética:  $3.16 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.00 \text{ m}^2$ )

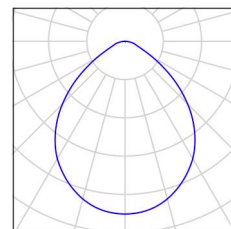




Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestíbulo entrada / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS DN130B D165 1xLED10S/840  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 1196 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1300 lm  
Potencia de las luminarias: 11.6 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 91 98 100 92  
Lámpara: 1 x LED10S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestíbulo entrada / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3588 lm  
Potencia total: 34.8 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] |           |       | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|------------|------------------------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------------------|
|            | directo                            | indirecto | total |                        |                                 |
| Plano útil | 130                                | 38        | 168   | /                      | /                               |
| Suelo      | 89                                 | 36        | 124   | 20                     | 7.91                            |
| Techo      | 0.00                               | 35        | 35    | 70                     | 7.76                            |
| Pared 1    | 46                                 | 34        | 79    | 50                     | 13                              |
| Pared 2    | 45                                 | 33        | 77    | 50                     | 12                              |
| Pared 3    | 46                                 | 34        | 79    | 50                     | 13                              |
| Pared 4    | 45                                 | 33        | 77    | 50                     | 12                              |

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.583 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.455 (1:2)

Valor de eficiencia energética:  $3.16 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.00 \text{ m}^2$ )





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

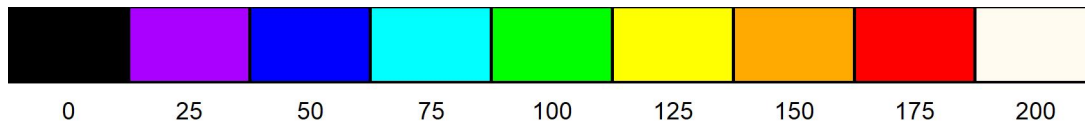
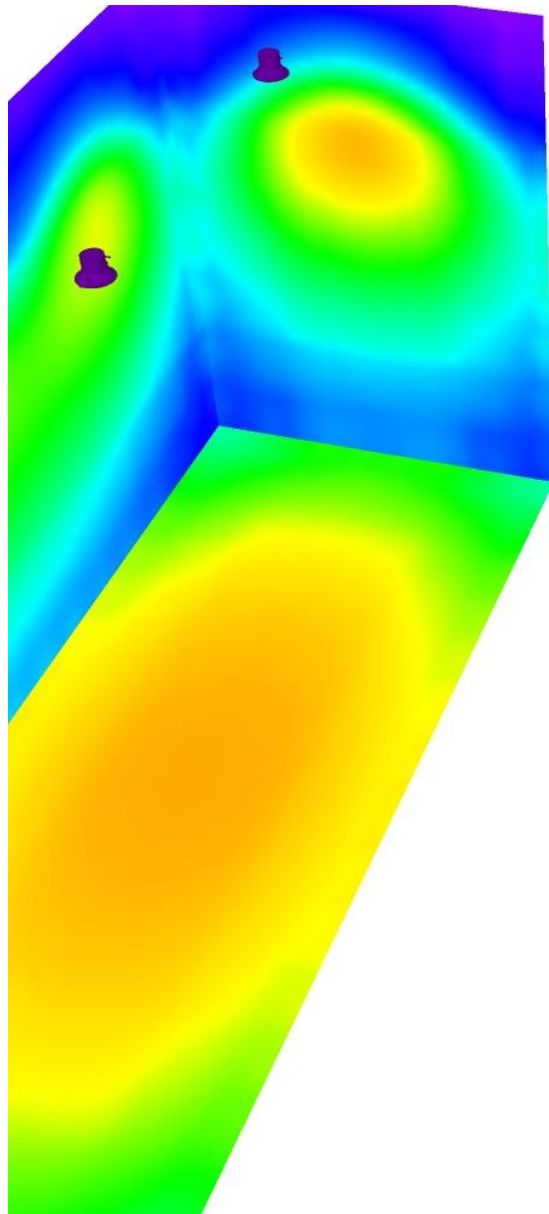
## Vestíbulo entrada / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vestíbulo entrada / Rendering (procesado) de colores falsos



lx



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACIÓN EN NAVARRA

15/02/2018

**VISADO**

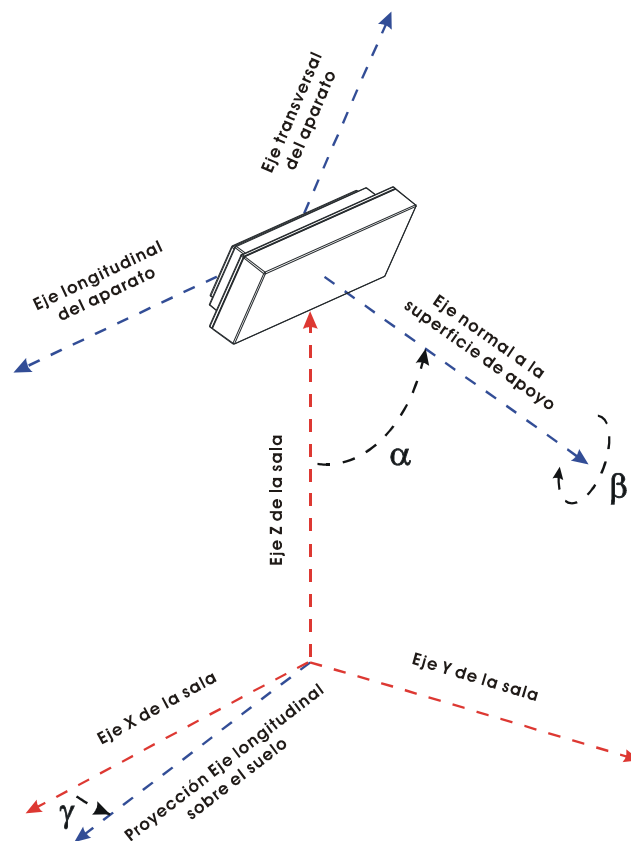


## CÁLCULO DE LUMINARIAS DE EMERGENCIA

---



## Definición de ejes y ángulos



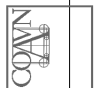
- $\gamma$ :** Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- $\alpha$ :** Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- $\beta$ :** Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

15/02/2018

**VISADO**

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA

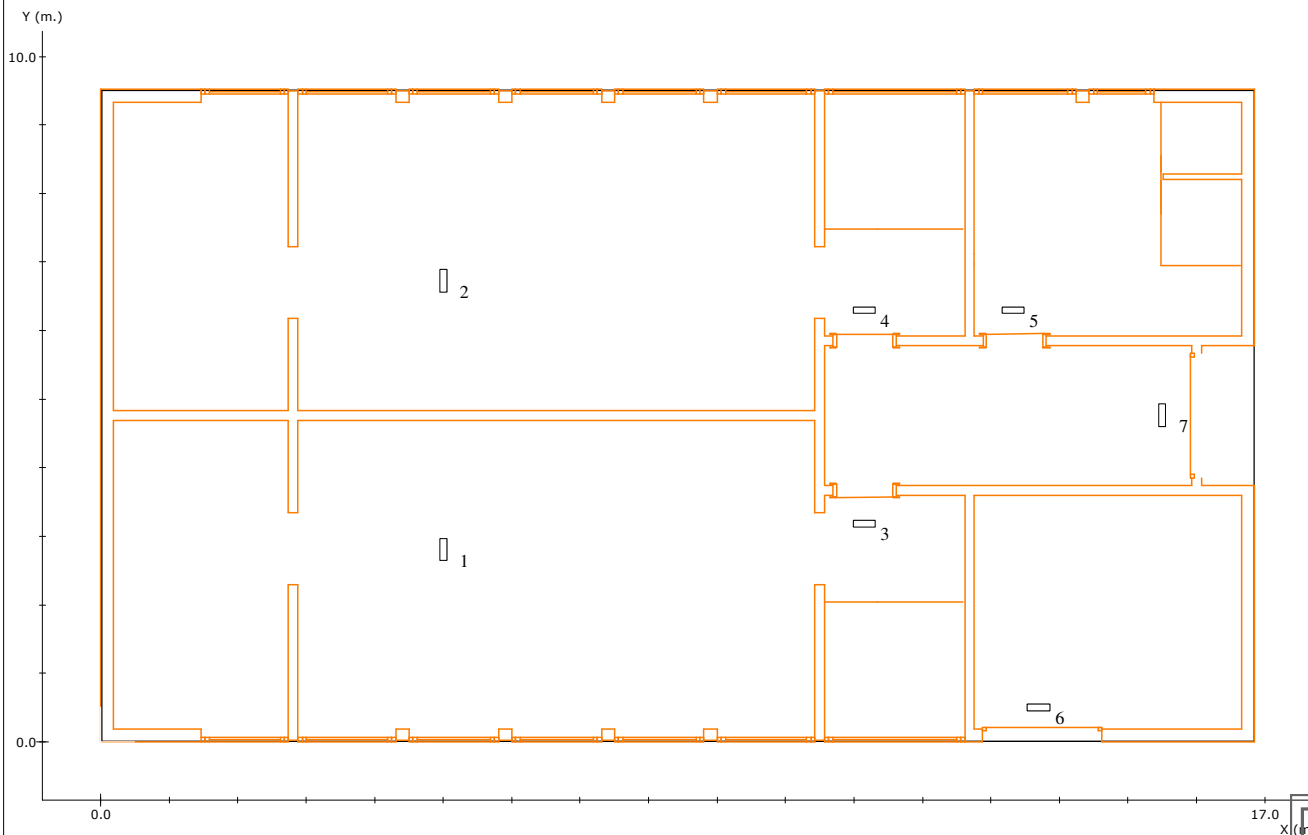


## Listado de Planos del proyecto

1 - PLANTA



## Plano de situación de Productos



## Situación de las Luminarias

| Nº | Referencia               | Fabricante | Coordenadas |      |      |          |          |         | Rót. |
|----|--------------------------|------------|-------------|------|------|----------|----------|---------|------|
|    |                          |            | x           | y    | h    | $\gamma$ | $\alpha$ | $\beta$ |      |
| 1  | HYDRA LD N6 + KES HYDRA  | Daisalux   | 5.00        | 2.81 | 3.00 | -90      | 0        | 0       | --   |
| 2  | HYDRA LD N6 + KES HYDRA  | Daisalux   | 5.00        | 6.73 | 3.00 | -90      | 0        | 0       | --   |
| 3  | HYDRA LD N2 + KETB HYDRA | Daisalux   | 11.15       | 3.18 | 3.00 | 0        | 0        | 0       | --   |
| 4  | HYDRA LD N2 + KETB HYDRA | Daisalux   | 11.15       | 6.30 | 3.00 | 0        | 0        | 0       | --   |

15/02/2018

VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA



Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

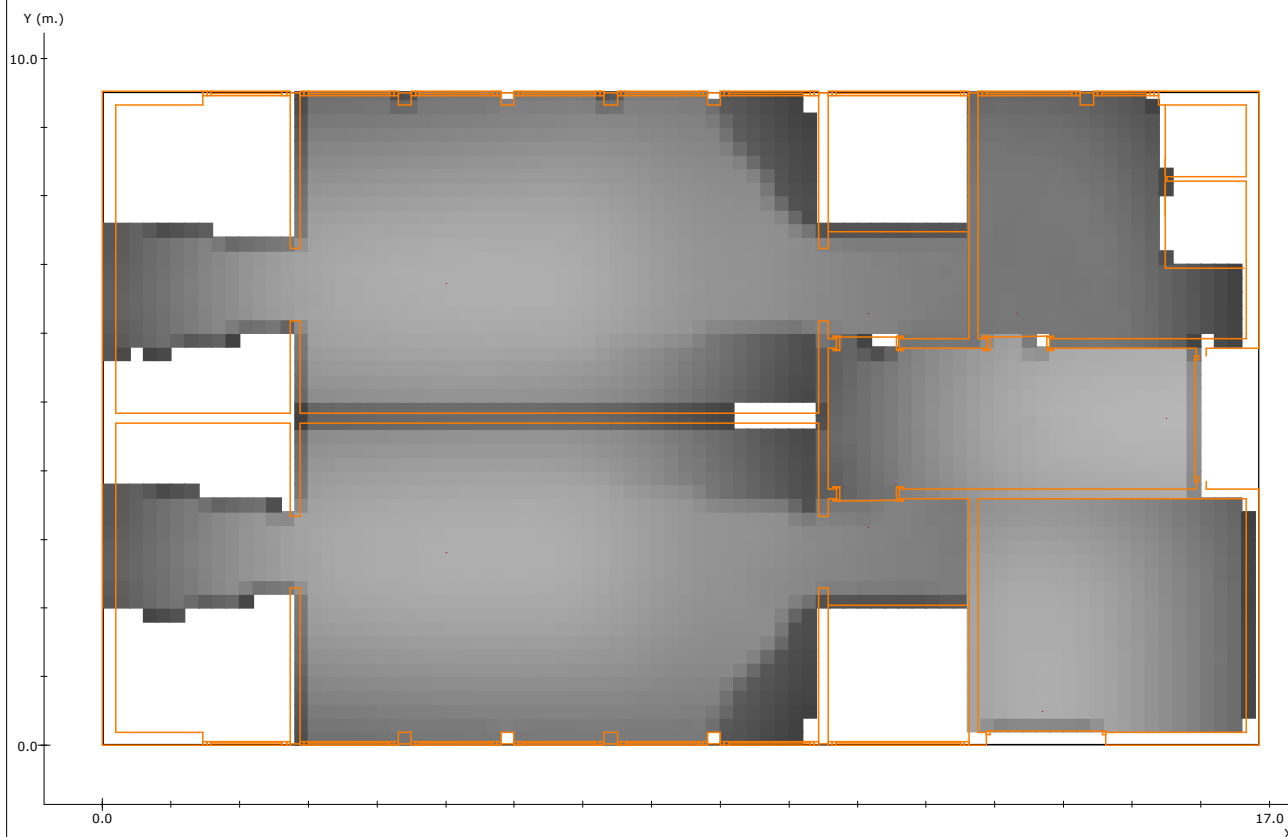
| <u>Nº</u> | <u>Referencia</u>        | <u>Fabricante</u> | <u>Coordenadas</u> |      |      |          |          |         | <u>Rót.</u> |
|-----------|--------------------------|-------------------|--------------------|------|------|----------|----------|---------|-------------|
|           |                          |                   | x                  | y    | h    | $\gamma$ | $\alpha$ | $\beta$ |             |
| 5         | HYDRA LD N2 + KETB HYDRA | Daisalux          | 13.32              | 6.30 | 3.00 | 0        | 0        | 0       | --          |
| 6         | HYDRA LD N6 + KES HYDRA  | Daisalux          | 13.69              | 0.50 | 3.00 | 0        | 0        | 0       | --          |
| 7         | HYDRA LD N6              | Daisalux          | 15.50              | 4.77 | 3.00 | -90      | 0        | 0       | --          |



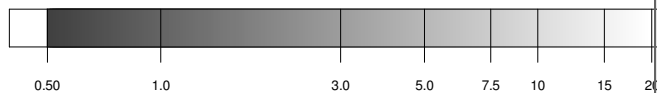
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

## Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



### Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.20 m.

|                      | Objetivos          | Resultados         |
|----------------------|--------------------|--------------------|
| Uniformidad:         | 40.0               | 9.9 mx/mn          |
| Superficie cubierta: | con 0.50 lx. o más | 80.2 % de 150.8 m² |
| Lúmenes / m²:        | ----               | 7.54 lm/m²         |
| Iluminación media:   | ----               | 1.90 lx            |

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

15/02/2018

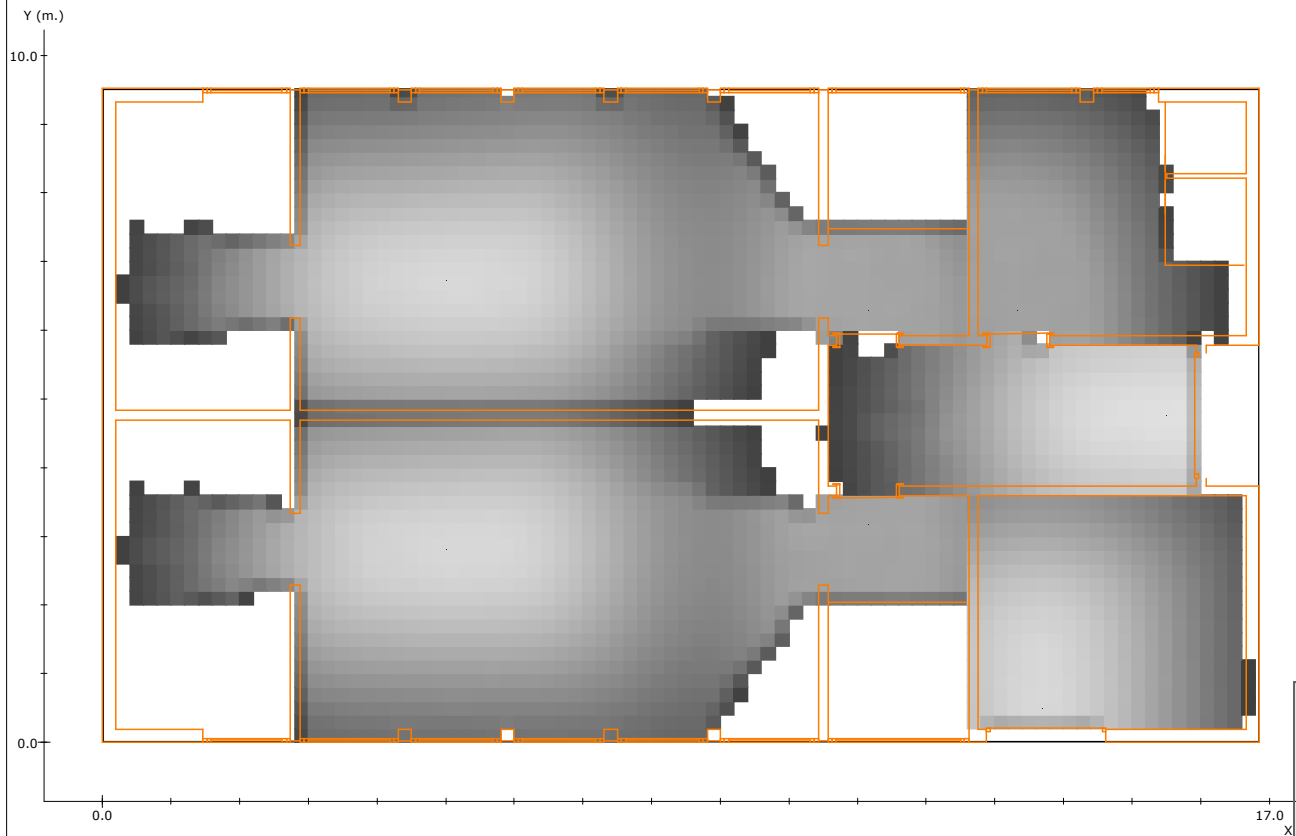
VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

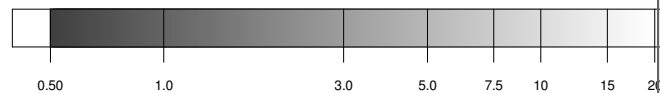
DELEGACIÓN EN NAVARRA



## Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



### Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.20 m.

|                      | Objetivos          | Resultados         |
|----------------------|--------------------|--------------------|
| Uniformidad:         | 40.0               | 22.0 mx/mn         |
| Superficie cubierta: | con 0.50 lx. o más | 75.9 % de 150.8 m² |
| Lúmenes / m²:        | ----               | 7.54 lm/m²         |
| Iluminación media:   | ----               | 2.75 lx            |

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

15/02/2018

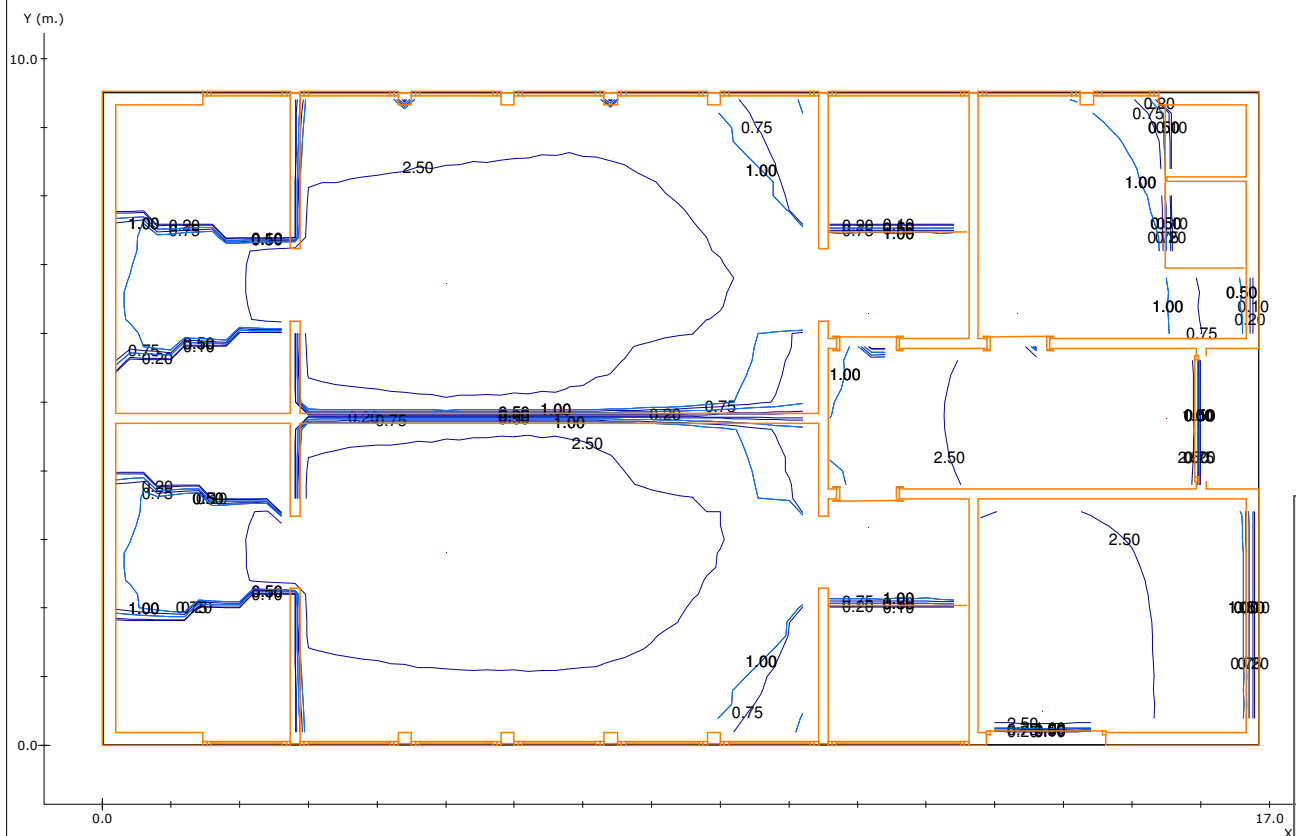
VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA



## Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.20 m.

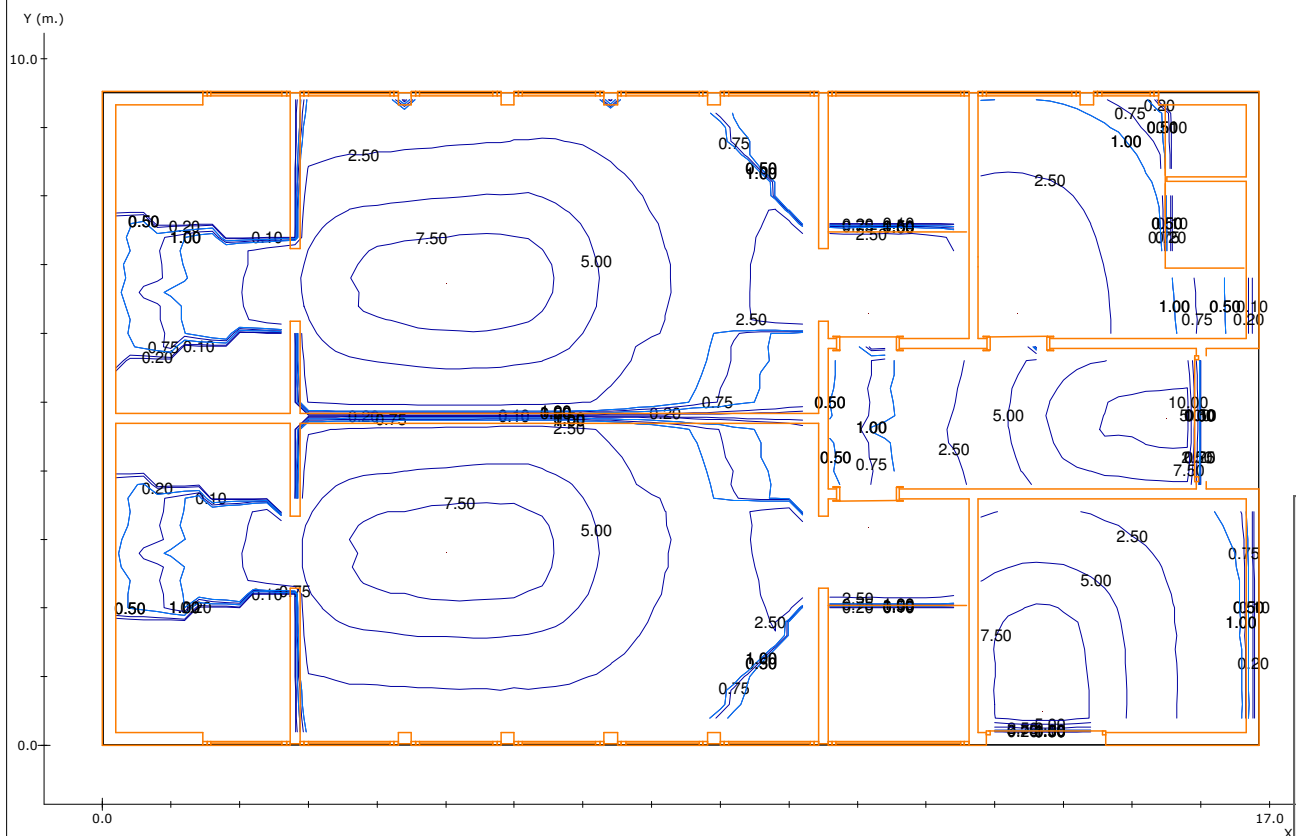
15/02/2018  
VISADO  
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA  
DELEGACIÓN EN NAVARRA

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

## Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000  
Resolución del Cálculo: 0.20 m.

15/02/2018

VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA



Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

## RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

|                            | <u>Objetivos</u>   | <u>Resultados</u>              |
|----------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Superficie cubierta:       | con 0.50 lx. o más | 75.9 % de 150.8 m <sup>2</sup> |
| Uniformidad:               | 40.0 mx/mn.        | 22.0 mx/mn                     |
| Lúmenes / m <sup>2</sup> : | ----               | 7.5 lm/m <sup>2</sup>          |

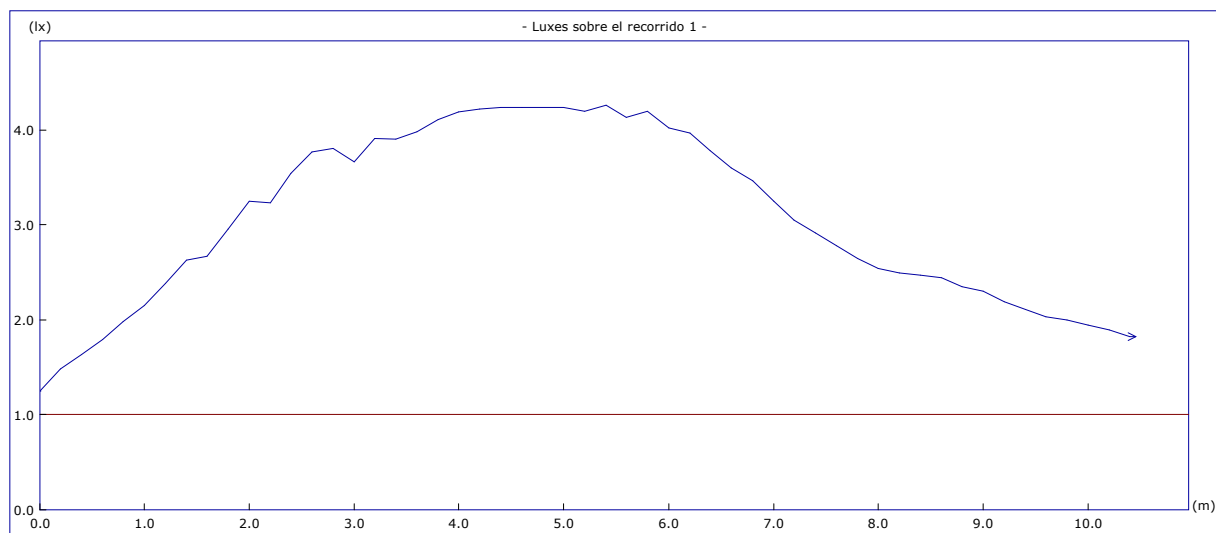
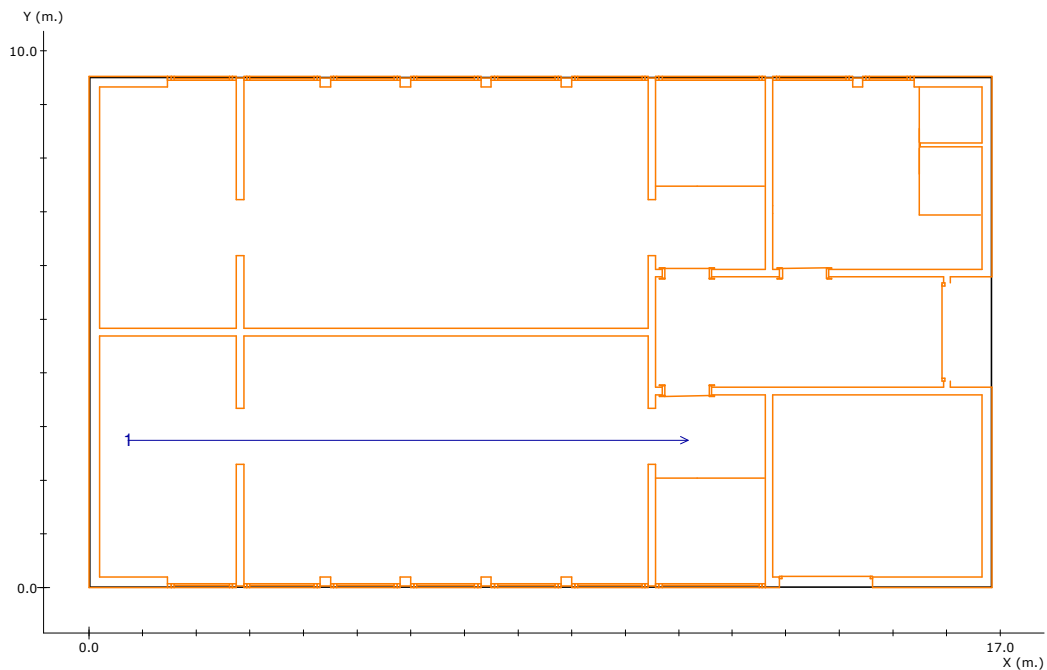


Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.20 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

### Objetivos

### Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

3.4 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.25 lx.

lx. máximos: ---

4.26 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

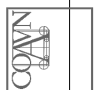
100.0 %

15/02/2018

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

**VISADO**

DELEGACIÓN EN NAVARRA

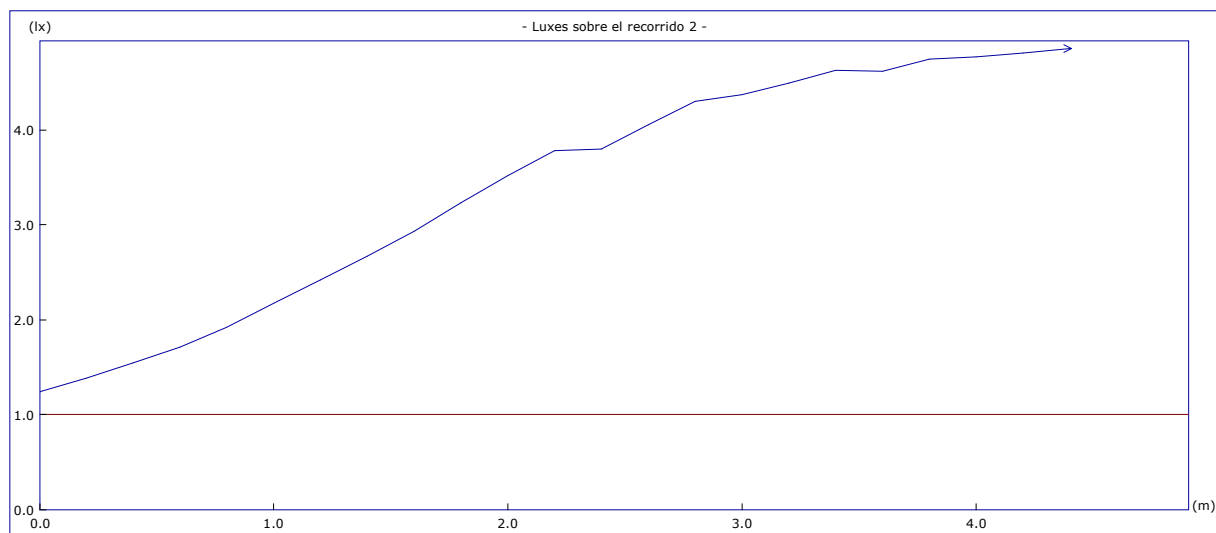
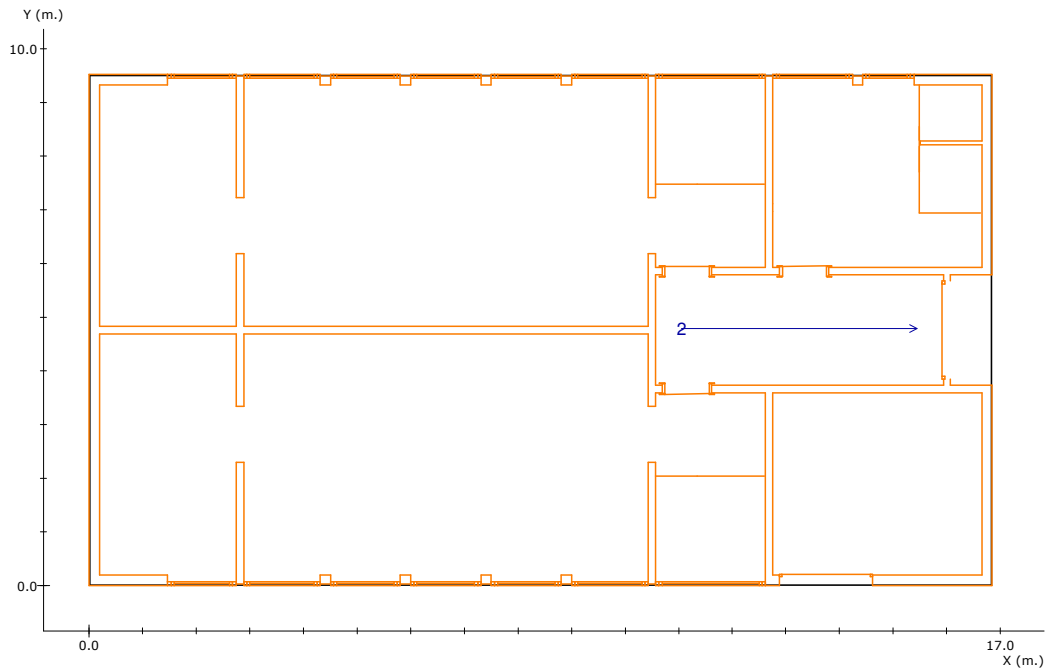


Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.20 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

### Objetivos

### Resultados

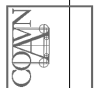
|                        |                    |           |
|------------------------|--------------------|-----------|
| Uniform. en recorrido: | 40.0 mx/mn         | 3.9 mx/mn |
| lx. mínimos:           | 1.00 lx.           | 1.24 lx.  |
| lx. máximos:           | ---                | 4.86 lx.  |
| Longitud cubierta:     | con 1.00 lx. o más | 100.0 %   |

15/02/2018

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

VISADO

DELEGACIÓN EN NAVARRA

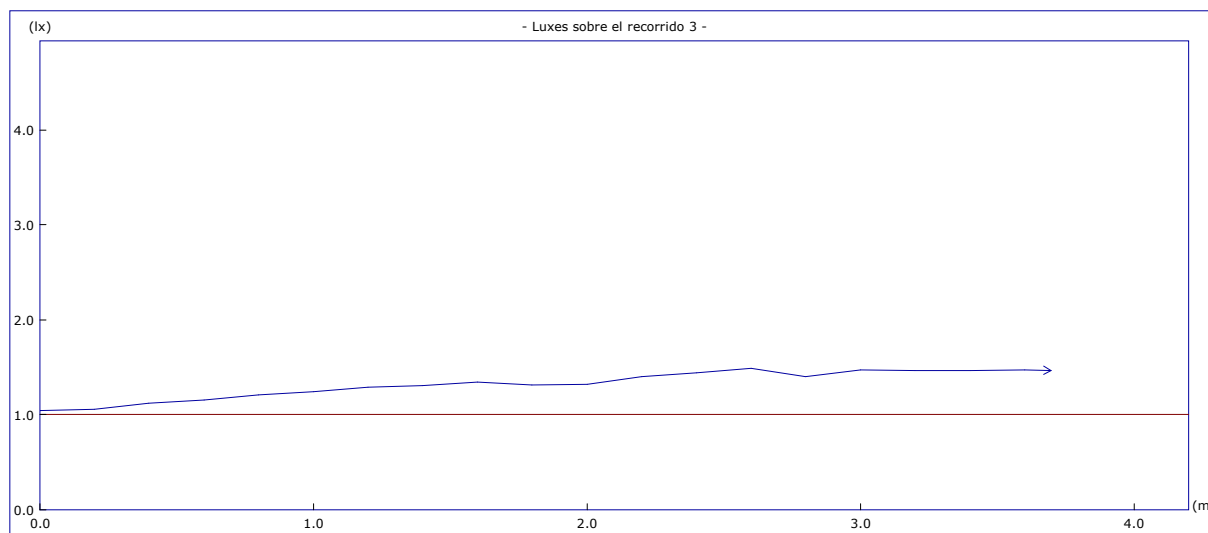
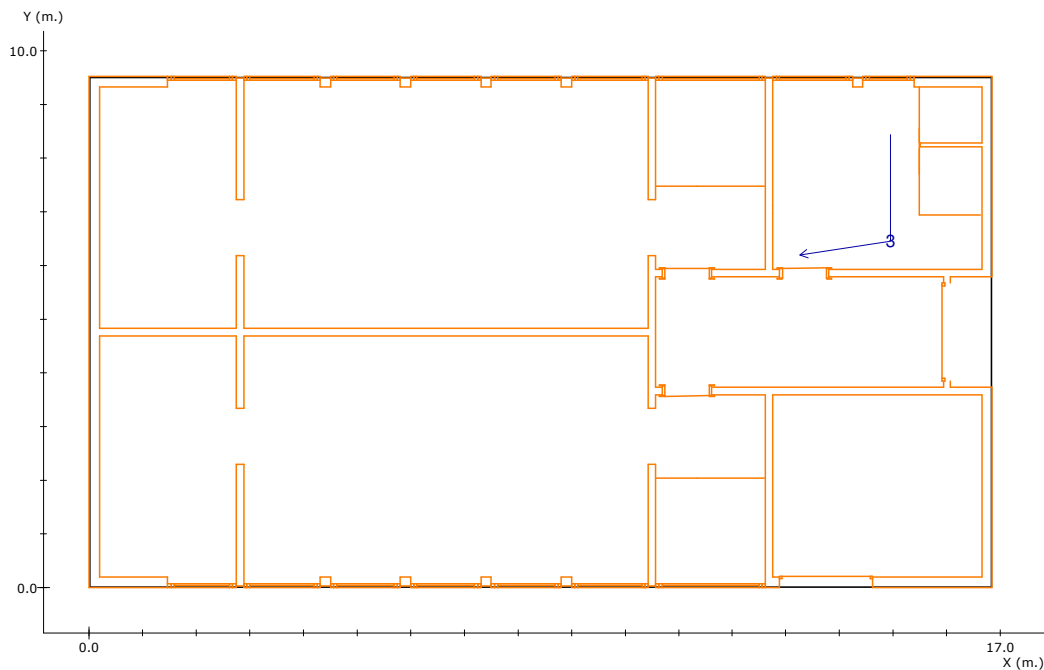


Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

## Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.20 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

### Objetivos

### Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.4 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.04 lx.

lx. máximos: ----

1.49 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

100.0 %

15/02/2018

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA



**VISADO**

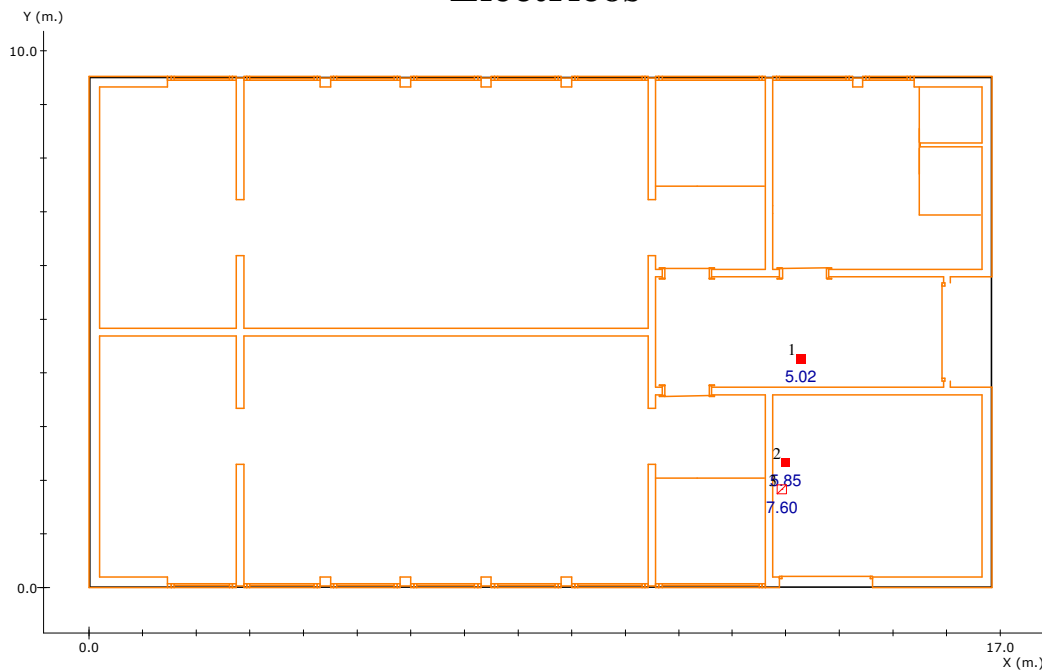
DELEGACIÓN EN NAVARRA

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

## Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



## Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

| Nº | Coordenadas |           | (º)  | Objetivo<br>(lx.) | Resultado*<br>(lx.) |
|----|-------------|-----------|------|-------------------|---------------------|
|    | (m.)<br>x   | (m.)<br>y |      |                   |                     |
| 1  | 13.28       | 4.26      | 1.20 | -                 | 5.00                |
| 2  | 13.00       | 2.34      | 1.20 | -                 | 5.00                |
| 3  | 12.92       | 1.83      | 1.20 | -                 | 5.00                |

15/02/2018

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA



VISADO

DELEGACIÓN EN NAVARRA

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(\*) Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h), en una superficie inclinada Horizontal o Verticalmente y orientada en el plano un ángulo gamma respecto al eje Y del plano en sentido antihorario

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España (uso privado) - 2017-10-03

## ANEXO 13

### ACTIVIDAD CLASIFICADA

---

|                                                                                       |                                                                                             |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO<br>EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA | 15/02/2018    |
|                                                                                       | DELEGACIÓN EN NAVARRA                                                                       | <b>VISADO</b> |

## ACTIVIDAD CLASIFICADA

### 1.- ANTECEDENTES

Actualmente, el campo de fútbol "Las luchas" de Peralta no dispone de unos vestuarios propios, sino que tienen que utilizar los vestuarios del Polideportivo Municipal, que se encuentran junto al campo de fútbol.

Esto conlleva que cuando hay partidos de fútbol, los jugadores de ambos equipos colapsan los vestuarios del polideportivo, por lo que los usuarios de éste ya no pueden hacer uso de los vestuarios.

Con el objetivo de dar solución a la necesidad de unos nuevos vestuarios para el campo de fútbol, el Ayuntamiento de Peralta ha promovido la construcción de un edificio nuevo junto al propio campo que satisfaga las necesidades actuales de los equipos de fútbol de la localidad, y que puedan servir a su vez para futuras instalaciones que puedan construirse a continuación del campo de fútbol.

Por ello, con el objetivo de realizar la construcción de este edificio, el Ayuntamiento de Peralta encarga a la empresa DIAZ NAVARRO ARQUITECTOS, S.L.U. el presente proyecto de construcción. Acompañando al proyecto, se redacta el presente Proyecto de Actividad Clasificada.

### 2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto Técnico de Actividad Clasificada es determinar las repercusiones sobre el Medio Ambiente que pueda ocasionar el desempeño de la actividad, así como definir, cuantificar, presupuestar y representar gráficamente las medidas correctoras que es necesario llevar a cabo en cumplimiento de la normativa medioambiental, a fin de tramitar la correspondiente LICENCIA DE ACTIVIDAD CLASIFICADA ante el Excmo. Ayuntamiento de Peralta, y así poder disponer de la Licencia de Obras para la construcción de los vestuarios.

### 3.- DATOS DEL PROMOTOR

El Promotor del presente proyecto es el Excelentísimo Ayuntamiento de Peralta, con CIF P3120200E y con domicilio en Plaza Principal nº1, código postal 31.350 de Peralta (Navarra).

### 4.- EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

El técnico redactor del presente proyecto es D. Carlos Díaz Navarro, arquitecto colegiado número 3.878 del COAVN, con DNI 72.678.106-S, actuando en representación de la empresa DIAZ NAVARRO ARQUITECTOS, S.L.U., con C.I.F. B-71198345 y dirección postal en calle Ángel Daban nº 18 bajo, código postal 31.350 de Peralta (Navarra).



## 5.- EMPLAZAMIENTO

El Ayuntamiento de Peralta pone a disposición para el proyecto el terreno colindante al campo de fútbol en su parte suroeste, que actualmente está libre de edificaciones y pertenece a la misma parcela, en la que se encuentra el campo de fútbol y las pistas deportivas.

La parcela se sitúa en la calle Río s/n de Peralta (Navarra), concretamente es la parcela catastral 775 del polígono 1. Esta parcela se encuentra dentro del casco urbano de Peralta y está calificada como S.G. Equipamientos.

Tras ver las necesidades del proyecto, se ha consensuado la ejecución del nuevo edificio de vestuarios junto al campo de fútbol, detrás del área en la parte suroeste del campo.

La edificación que se pretende construir, ocupará 17,19 m de largo y 9,86 m de ancho, con una superficie construida total en planta de 168,58 m<sup>2</sup>.

La parcela ya dispone de acometidas de abastecimiento de agua, saneamiento, gas, telecomunicaciones y electricidad. No obstante, debido a la lejanía de éstas respecto al nuevo edificio, se han proyectado nuevas acometidas a la calle Valle de Salazar. Esta calle dispone de todos los servicios necesarios para abastecer a esta construcción de todas las instalaciones necesarias (saneamiento, abastecimiento de agua, gas, electricidad, etc.).

## 6.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Este proyecto contempla las Normas Urbanísticas y Ordenanzas del Plan General Municipal de Peralta. A continuación se justificarán todos los artículos que afectan al presente proyecto.

Según el Plan General Municipal de Peralta, la parcela objeto de este proyecto pertenece al Sector 3 del suelo urbano consolidado con uso predominante residencial. Concretamente, esta parcela, según el plano 11 "Propuesta de Modelo Urbano- Calificación de los Suelos", se engloba dentro de Sistema General Equipamientos SGE-14.

Respecto a las consideraciones urbanísticas, cabe señalar que, según se desprende de la clasificación y calificación del suelo el uso, se estima compatible con el planeamiento vigente.

Para su implantación se tendrá en cuenta el artículo 27 de la Normativa urbanística general del Plan Municipal, por el que se define el régimen de uso dotacional, dentro del cual se engloba en el equipamiento comunitario deportivo.

La parcela existente se engloba dentro del Sector 3, ámbito SGEQ-14 deportivo-recreativo, pero al situarse dentro de una parcela dotacional, no le son de aplicación las condiciones de la edificación definidas en el documento 3 referido como normativa urbanística pormenorizada, siendo la edificación libre en cuanto a características constructivas, volumen edificable, alineaciones, alturas, etc.

## 7.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

### 7.1.- ACTIVIDAD

La actividad que se va a desarrollar en este edificio es **DOTACIONAL, de uso DEPORTIVO**.



## 7.2.- PROGRAMA DE NECESIDADES

Las superficies que se computan en este proyecto son las siguientes:

### PLANTA BAJA

|                                    |          |                             |
|------------------------------------|----------|-----------------------------|
| Porche (1,86 m <sup>2</sup> )      | 50% sup. | 0,93 m <sup>2</sup>         |
| Circulaciones                      |          | 6,97 m <sup>2</sup>         |
| Vestuario árbitro                  |          | 12,34 m <sup>2</sup>        |
| Vestuario 1                        |          | 53,67 m <sup>2</sup>        |
| Vestuario 2                        |          | 53,67 m <sup>2</sup>        |
| Sala instalaciones                 |          | 11,30 m <sup>2</sup>        |
| <b>TOTAL SUPERFICIE UTIL</b>       |          | <b>138,88 m<sup>2</sup></b> |
| <b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b> |          | <b>168,58 m<sup>2</sup></b> |

## 7.3.- FUENTE DE ENERGÍA

Las fuentes de energía que se utilizarán en el edificio son la electricidad y el gas natural.

### ELECTRICIDAD

De acuerdo al condicionado de Iberdrola, el suministro se realiza a 400 Voltios al cuadro general de BT del edificio.

Este cuadro estará ubicado en la sala de instalaciones del edificio y dispondrá de espacios de reserva. En el plano adjunto I06 se adjunta el esquema unifilar del cuadro a instalar que dispondrá de un interruptor general y las protecciones de las líneas que alimentan a receptores de alumbrado, fuerza y sala de máquinas.

Todos los circuitos o líneas que salgan del cuadro hasta los aparatos consumidores, luminarias, o tomas de corriente llevarán interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

Las líneas repartidoras serán todas nuevas.

La alimentación al nuevo cuadro será de cobre, aislada a 1.000 voltios, e irá por canalizaciones superficiales. Se ha calculado para que produzca una caída de tensión menor al 1,5%.

Las líneas de distribución unirán el cuadro con los receptores del alumbrado, tomas y motores. Se utilizarán conductores de cobre, aislado a 0,75/1kV, bajo tubos de PVC.

El nuevo cuadro dispondrá de 20 circuitos que son los siguientes:

- 5 Circuitos de alumbrado
- 8 Circuitos de fuerza de aparatos
- 7 Circuitos para la sala de máquinas

Los diferentes circuitos previstos tienen las siguientes características:

#### Circuitos de alumbrado:

Estarán constituidos por 3 conductores unipolares (1N+1F+1TT) de 0,75/1kV de tensión de aislamiento y 1,5 mm<sup>2</sup> de cobre de sección, que irán por bandeja eléctrica por las zonas



comunes y bajo tubo de PVC flexible D=20. Se ha previsto que cada aula se alimente de 3 circuitos independientes.

#### Circuitos de fuerza:

Estarán constituidos por 3 conductores unipolares (1N+1F+1TT) de 1kV de tensión de aislamiento y 2,5 mm<sup>2</sup> de cobre de sección, que irán por bandeja eléctrica por las zonas comunes y bajo tubo de PVC flexible D=20.

Se han previsto circuitos independientes para las tomas de corriente de las zonas generales y para los puestos de trabajo de planta baja. A su vez, se han separado las tomas de corriente de los puestos de trabajo de forma que si en un futuro la propiedad necesita la instalación de un S.A.I. la instalación esté preparada.

#### Alumbrado de emergencia y señalización

Se ha previsto alumbrado de emergencia que permitirá el desalojo de los locales en caso de fallo de la alimentación eléctrica, el cual se realizará por medio de aparatos con una hora de autonomía, que entrarán en servicio cuando la tensión de red sea inferior al 70% de la nominal. Estos aparatos se alimentarán desde el cuadro secundario por medio de conductores con las mismas características que los utilizados en el alumbrado normal.

Para el diseño de esta instalación se cumplirá en todo momento con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), así como con sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). También se cumplirá lo exigido en el DB-SUA para garantizar unas condiciones mínimas de iluminación en el edificio.

#### GAS

El edificio dispondrá de una sala de máquinas, en la que se instalará una caldera mural de condensación de la marca De Dietrich, modelo INNOVENS PRO MCA 65, de 65 kW.

Se van a colocar radiadores de aluminio, el número de elementos de los mismos dependerá de la superficie de las salas donde se coloquen, de la marca roca, modelo DUBAL 80.

En cuanto al ACS, para usos sanitarios y de ducha se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis. La demanda de ACS se centra en las 15 duchas.

En el proyecto específico de Instalaciones Térmicas de detalla en profundidad las características técnicas de la instalación y el cumplimiento de la normativa.

La instalación de calefacción se detalla en el plano "I07- I-CL.01Instalación de calefacción".

## **8.- REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**

### **8.1.- RUIDOS Y VIBRACIONES**

El edificio de este proyecto está destinado a Vestuarios en donde se reunirán deportistas antes y tras realizar partidos de fútbol o entrenamientos, en horario diurno, normalmente por las tardes entre semana y todo el día los fines de semana y con todos los huecos de ventana y puertas cerradas, es decir, se trata de una actividad que no se considera generadora de ruido ni perjudicial para el medio ambiente.



La normativa aplicable a este edificio en cuanto a la protección y generación de ruido es el Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB-HR) del CTE, así como el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*.

Al tratarse de un edificio de nueva construcción será necesario justificar el DB-HR, para demostrar que todo el edificio cumple con la normativa vigente.

En la tabla A del Anexo III del RD 1367/2007 indica que el índice ruido en un sector del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto de uso recreativo y de espectáculos será de 55 dB (A).

En el proyecto de construcción del edificio se ha tenido en cuenta el aislamiento acústico de todos los locales.

Los valores límite de aislamiento se han tomado del apartado 2.1 del DB-HR, en el que diferencia los valores límite del aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos, y son los siguientes:

#### Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas y la cubierta deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que cumplan las indicaciones del punto 2.1 del DB-HR. A continuación se especifican estas exigencias y las soluciones constructivas para cumplirlas:

##### a) En recintos protegidos:

- a. Existirá una protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso deportivo con un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería mayor que 33 dB.

En este edificio existen varios tipos de particiones, pero a continuación se justificarán los dos casos más desfavorables, que son los siguientes:

- ➔ *Tabiques de bloque de termoarcilla de 14cm de espesor, con un enfoscado de mortero de cemento hidrófugo en ambas caras y alicatado de baldosa de gres porcelánico. Según el catálogo de elementos constructivos del CTE, el aislamiento acústico de un cerramiento similar a éste, pero con guarnecido y lucido ambos lados de la hoja, es de 43dB (tipo de cerramiento P1.6), por lo que estos tabiques tienen un aislamiento acústico mayor que el exigido.*
- b. Existirá una protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso. El aislamiento acústico a ruido aéreo en este caso no será menor de 50 dBA.
- ➔ *En este caso no existirán otros edificios en contacto directo con el edificio del presente proyecto, ya que se trata de un edificio totalmente exento.*
- c. Existirá una protección frente al ruido procedente del exterior, en el que el aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.



- ➔ *El índice de ruido día es general de 60 dBA, por lo tanto se exige un aislamiento acústico a ruido aéreo de 30 dBA para el caso de estancias en un edificio de uso deportivo*
- ➔ *En el proyecto se ha proyectado un cerramiento de termoarcilla de 19cm de espesor, con aislamiento exterior de lana de roca de 120mm de espesor y 100 kg/m<sup>3</sup> de densidad, cámara de aire y un revestimiento de chapa de acero como terminación exterior. Por el interior, la termoarcilla se revestirá con un enfoscado de mortero hidrófugo y un alicatado de baldosa de gres porcelánico. Según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, indica que un cerramiento similar (cerramiento tipo F8.3), tiene un aislamiento acústico de 39dBA, por lo que se cumplirá con lo exigido.*

b) En recintos habitables:

- a. La protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso tendrá un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería mayor que 33 dBA.
- ➔ *Las separaciones entre dos recintos pertenecientes a la misma unidad de uso de la zona ampliada, están realizadas igual que la separación interior entre diferentes salas, por lo que el aislamiento acústico será de 43dBA, superior a lo exigido.*

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontal deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características que cumplan las exigencias establecidas para conseguir un correcto aislamiento acústico a ruido de impactos.

El edificio proyectado, no tiene ningún forjado que separe dos plantas, debido a que es un edificio que se desarrolla en una única planta, por lo que para este caso no se exige ningún tipo de aislamiento acústico.

AISLAMIENTO PROYECTADO

En el edificio proyectado, se ha previsto aislamiento en todos los cerramientos que forman la envolvente. El aislamiento que se ha proyectado es el siguiente:

- Suelo: debajo de la losa de cimentación y en los cantos de ésta, se colocará un aislamiento de poliestireno extruido de 12cm de espesor.
- Fachadas: se colocará por el exterior del bloque de termoarcilla, dos capas de 6cm de espesor (12cm en total), colocadas a matajunta, de lana de roca semirrígida.
- Cubierta: se colocarán dos capas de 6cm de espesor (12cm en total) a matajunta, de aislamiento de lana de roca rígida de doble densidad (100 kg/m<sup>3</sup> en la capa inferior y 180 kg/m<sup>3</sup> en la capa superior).

FICHAS JUSTIFICATIVAS

A continuación se presentan las fichas justificativas en las que se cumple lo exigido en el DB HR.



## EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

### FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo, recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

| Tabiquería                                                                                                                                                        |                                             |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|
| Tipo                                                                                                                                                              | Características                             |         |
|                                                                                                                                                                   | En proyecto                                 | Exigido |
| Tabiques de bloque de termoarcilla de 14cm de espesor, con un enfoscado de mortero de cemento hidrófugo en ambas caras y alicatado de baldosa de gres porcelánico | m (kg/m <sup>2</sup> ) =44<br>Ra (dBA) = 43 | >33 dBA |

| Elementos de separación verticales entre:                                                                                  |                  |               |                 |                                          |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|------------------------------------------|--------|
| Recinto emisor                                                                                                             | Recinto receptor | Tipo          | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |        |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup><br>(si los recintos no comparten puertas ni ventanas) | Protegido        | Elemento base |                 | No procede                               | 50 dBA |
|                                                                                                                            |                  | Trasdosado    |                 |                                          |        |
| Puerta o ventana                                                                                                           |                  | No procede    | 30 dBA          |                                          |        |
| Cerramiento                                                                                                                |                  | No procede    | 50 dBA          |                                          |        |
| De instalaciones                                                                                                           |                  | Elemento base |                 | No procede                               | 45 dBA |
|                                                                                                                            |                  | Trasdosado    |                 |                                          |        |
| De actividad                                                                                                               |                  | Elemento base |                 | No procede                               | 55 dBA |
|                                                                                                                            |                  | Trasdosado    |                 |                                          |        |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso<br>(si los recintos no comparten puertas ni ventanas)                | Habitable        | Elemento base |                 | No procede                               |        |
|                                                                                                                            |                  | Trasdosado    |                 |                                          |        |
| Puerta o ventana                                                                                                           |                  | No procede    |                 |                                          |        |
| Cerramiento                                                                                                                |                  |               |                 |                                          |        |



## EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

| Elementos de separación verticales entre:                   |                  |                  |                 |                                          |
|-------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------------------------------|
| Recinto emisor                                              | Recinto receptor | Tipo             | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| De instalaciones                                            | Habitable        | Elemento base    |                 | No procede                               |
|                                                             |                  | Trasdosado       |                 |                                          |
| Puerta o ventana                                            |                  | No procede       |                 |                                          |
| Cerramiento                                                 |                  |                  |                 |                                          |
| De actividad                                                |                  | Elemento base    |                 | No procede                               |
|                                                             |                  | Trasdosado       |                 |                                          |
| De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas) |                  | Puerta o ventana |                 | No procede                               |
|                                                             |                  | Cerramiento      |                 |                                          |

- (1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad.  
 (2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

| Elementos de separación horizontales entre:                          |                  |                  |                 |                                          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------------------------------|
| Recinto emisor                                                       | Recinto receptor | Tipo             | Características | Aislamiento acústico en proyecto exigido |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> | Protegido        | Forjado          |                 | No procede                               |
|                                                                      |                  | Suelo flotante   |                 |                                          |
|                                                                      |                  | Techo suspendido |                 |                                          |
| De instalaciones                                                     |                  | Forjado          |                 | No procede                               |
|                                                                      |                  | Suelo flotante   |                 |                                          |
|                                                                      |                  | Techo suspendido |                 |                                          |
| De actividad                                                         |                  | Forjado          |                 | No procede                               |
|                                                                      |                  | Suelo flotante   |                 |                                          |
|                                                                      |                  | Techo suspendido |                 |                                          |
| Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> | Habitable        | Forjado          |                 | No procede                               |
|                                                                      |                  | Suelo flotante   |                 |                                          |
|                                                                      |                  | Techo suspendido |                 |                                          |
| De instalaciones                                                     |                  | Forjado          |                 | No procede                               |
|                                                                      |                  | Suelo flotante   |                 |                                          |
|                                                                      |                  | Techo suspendido |                 |                                          |
| De actividad                                                         |                  | Forjado          |                 | No procede                               |
|                                                                      |                  | Suelo flotante   |                 |                                          |
|                                                                      |                  | Techo suspendido |                 |                                          |

- (1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad.



## EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

| Medianeras: |                  |      |                                               |
|-------------|------------------|------|-----------------------------------------------|
| Emisor      | Recinto receptor | Tipo | Aislamiento acústico en proyecto exigido      |
| No hay      | Habitable        |      | $D_{2m,nT,Atr} = \text{dBA} > 40 \text{ dBA}$ |

| Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior: |                      |                                                         |                                                   |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Ruido exterior                                                 | Recinto receptor     | Tipo                                                    | Aislamiento acústico en proyecto exigido          |
| $L_d = 60 \text{ dBA}$                                         | Protegido (estancia) | Parte ciega: Fachada (F 8.3)                            | $D_{2m,nT,Atr} = 42 \text{ dBA} > 32 \text{ dBA}$ |
|                                                                |                      | Parte ciega: Cubierta inclinada (C 13.1)                | $D_{2m,nT,Atr} = 34 \text{ dBA} > 32 \text{ dBA}$ |
|                                                                |                      | Huecos: Vidrio doble con cámara tipo Climalit 44.1/12/6 | $D_{2m,nT,Atr} = 33 \text{ dBA} > 32 \text{ dBA}$ |

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$  y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

| Tipo de cálculo                                                                       | Emisor | Recinto receptor |         |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|---------|--------------------|
|                                                                                       |        | Tipo             | Planta  | Nombre del recinto |
| Ruido aéreo exterior en medianeras                                                    |        | Habitable        |         |                    |
| Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior |        | Protegido        | P. Baja | Vestuarios         |



## 8.2.- HUMOS, GASES, OLORES, VAPORES Y POLVOS

La actividad proyectada, no está considerada como Actividad Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera según el *Decreto Foral 6/2002, de 14 de Enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera*.

El edificio de este proyecto trata de unos vestuarios para instalaciones deportivas. No dispone de cocina, por lo que los únicos humos y gases que se emiten a la atmósfera son los procedentes de la caldera de gas y del aire viciado de los vestuarios del edificio. Todos ellos, se evacúan al exterior a través de chimeneas en la cubierta o rejillas en la fachada de la sala de instalaciones.

Ninguno de estos humos, gases o vapores se consideran potencialmente contaminantes para la atmósfera, ni perjudiciales para el Medio Ambiente ni tampoco emiten malos olores, por lo que esta actividad se considera INOCUA en cuanto a emisiones de humos y gases.

## 8.3.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las medidas y medios de protección contra incendios de este edificio se han justificado en el epígrafe 3.2 de la Memoria de este proyecto, por lo que no será necesario duplicar la información. Por otro lado, en el plano "I11- I-PCI.01 Protección contra incendios" se muestran todas las medidas de Protección Contra Incendios previstas para este edificio.

## 8.4.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Estos vestuarios dispondrán de una recogida de residuos acorde con la actividad que se va a desarrollar en ella. Los residuos que se generan en esta actividad son residuos no peligrosos. Pueden ser orgánicos (restos de alimentos), plásticos o envases (jabones o envoltorios de material deportivo), papel y vidrio.

Los botes y envases de plástico se verterán en el contenedor amarillo, los restos orgánicos en el contenedor de tapa verde, los restos de papel o cartón, al contenedor azul y los vidrios, al contenedor de vidrio específico.

No será necesario prever un espacio específico en el edificio para el almacenamiento de estos residuos, ya que al final de cada jornada, el servicio de limpieza de las instalaciones deportivas recoge los posibles residuos que se han vertido en las papeleras de los vestuarios.

## 8.5.- ESTUDIO DE TRÁFICO GENERADO POR LA ACTIVIDAD

Se pueden diferenciar dos situaciones de tránsito de personas generadas por esta actividad. En primer lugar, estos vestuarios serán utilizados en los días laborables por los equipos de fútbol que entrenan a lo largo de toda la tarde. En este caso, la mayor parte de los jugadores y entrenadores acceden a las instalaciones andando o en bicicleta. En cambio, los fines de semana, cuando hay competición, los jugadores locales pueden llegar a las instalaciones andando, pero los jugadores rivales llegan en coche, acompañados de sus familiares, o en autobús.

En cualquier caso, las instalaciones deportivas ya disponen de un aparcamiento para coches suficiente como para absorber el tránsito de vehículos que genera esta actividad. Hasta ahora,



para poder acceder al campo de fútbol, es necesario entrar por el edificio de piscinas cubiertas, donde se produce la recepción a todas las instalaciones.

No obstante, con la ejecución de estos vestuarios, es posible que pueda llegarse a independizar el uso independiente del campo de fútbol, junto con estos vestuarios, del resto de instalaciones deportivas y que, un partido en día festivo, se produzca el acceso al campo de fútbol y las gradas a través de la calle Valle de Salazar. En este caso, la calle Valle de Salazar y alrededores disponen de suficientes plazas de aparcamiento para los usuarios y espectadores del campo de fútbol.

El arquitecto que suscribe considera que no es necesario plantear ninguna actuación adicional para mejorar el acceso a este edificio, ni para gestionar el tráfico rodado.

## 9.- INSTALACIONES SANITARIAS

En este apartado se especificarán las instalaciones que se van a colocar en el edificio con el objetivo de garantizar unas condiciones sanitarias y de limpieza mínimas, así como disponer de un sistema de recogida de aguas pluviales y una evacuación de esta agua y de las aguas fecales correcta. También se detallará la instalación de abastecimiento de agua y de la ventilación del edificio.

### 9.1.- CONDICIONES Y SERVICIOS SANITARIOS

El edificio dispondrá de los siguientes servicios sanitarios:

- Vestuarios de equipo: serán dos vestuarios, dotados cada uno de ellos de un anteaseo con doble lavabo, desde donde se accede a un aseo con inodoro y a los vestuarios, donde se situarán al fondo, siete duchas por vestuario y con una superficie total de 53,67 m<sup>2</sup> cada uno.
- Vestuario de árbitros: dotado de un anteaseo con un lavabo simple, desde donde se accede a un aseo con inodoro y al vestuario, donde se situarán al fondo, una ducha y con una superficie total de 12,34 m<sup>2</sup>.

Los vestuarios dispondrán de tomas de agua fría para los inodoros, duchas y lavabos y de toma de ACS para las duchas y lavabos, generada con un interacumulador, colocado en la sala de instalaciones.

Las paredes y suelos de los vestuarios serán de baldosa de gres porcelánico, de suelo a techo. El falso techo de los vestuarios será registrable de placas de 60x60cm, con una faja perimetral. En cambio, el falso techo del pasillo de acceso será continuo. La puerta de los aseos dispone de cierre o pestillo en el interior con desbloqueo exterior, y las puertas dejan un espacio inferior y otro superior para evitar situaciones de aprisionamiento.

### 9.2.- RECOGIDA DE AGUAS FECALES

El edificio dispondrá de una red de saneamiento para la recogida de las aguas fecales de todos los aparatos sanitarios. Esta red transcurrirá enterrada por debajo de la losa de cimentación, y saldrá al exterior a través de una única tubería hasta una arqueta, dentro de los límites de la acera, a modo de arqueta general y de registro. Posteriormente, las aguas fecales serán evacuadas a la red municipal de saneamiento a través de una tubería que empalmará la arqueta de registro con la calle y que transcurrirá paralela a la edificación por su lado suroeste.



### 9.3.- RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

El edificio dispondrá de una cubierta inclinada a un agua. La recogida de aguas pluviales se realizará mediante un canalón oculto en la parte baja de la cubierta, con una bajante de 125mm de diámetro, la cual evacuará el agua de lluvia a una arqueta de registro, que posteriormente acometerá a la red municipal de pluviales.

### 9.4.- ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El edificio dispondrá de una nueva acometida de la red de abastecimiento de agua, la instalación exterior enterrada y la derivación general se realizarán con polietileno de espesor variable dependiendo del diámetro de cada tubería y una distribución interior con tubería de polietileno reticulado para abastecer a los aparatos sanitarios de los aseos y vestuarios.

### 9.5.- VENTILACIÓN

Todos los vestuarios del edificio dispondrán de un hueco al exterior, con una ventana practicable, de manera que puedan ser ventiladas de forma natural. Además, dispondrán de una ventilación forzada con salida a través de la fachada.

En la edificación de este edificio se ha cumplido con el Documento Básico DB-HS3 del CTE, el cual hace referencia a la calidad del aire interior y remite al RITE para su aplicación en edificios diferentes a viviendas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes.

Según el RITE punto IT 1.1.4.2.2. para vestuarios calefactados según su utilización debe tener la siguiente clasificación de Calidad del Aire Interior IDA 2.

El caudal total obtenido para los vestuarios es de 2.650 m<sup>3</sup>/h. Filtración del aire exterior mínimo de ventilación. Como indica la norma, el aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en los edificios.

En el proyecto específico de Instalaciones Térmicas de detalla en profundidad las características técnicas de la instalación y el cumplimiento de la normativa.

La instalación de ventilación de este edificio se detalla en el plano "I08- I-CL.02 Instalación de Ventilación".

## 10.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA

En el epígrafe 3.3 de la Memoria de este proyecto se ha justificado el DB-SUA, por lo que no será necesario volver a justificarlo.

## 11.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y LAS OBRAS A REALIZAR

Las obras que se pretenden llevar a cabo para adaptar el edificio a la normativa vigente, y así disponer de la correspondiente Licencia de Actividad y Licencia de Apertura son las siguientes:

- Protección contra incendios:
  - o Se colocará un extintor de polvo polivalente ABC, de manera que desde cualquier origen de evacuación no haya más de 15 m hasta él.



- o Se colocará un extintor de CO2 en la sala de instalaciones.
  - o Se colocarán luminarias de emergencia encima de las puertas de cada local, y en los recorridos de evacuación.
  - o Se colocarán las señales indicativas de los elementos de protección contra incendios (extintores, etc.), así como las que indican las salidas de los recintos, del edificio y las de los recorridos de evacuación.
  - o Se aplicará un mortero ignífugo a las vigas de cubierta para protegerlas frente al fuego con una resistencia R30, ya que se trata de una cubierta ligera.
  - o Todos los materiales de acabados de paredes, techos y suelos tendrán la reacción al fuego mínima exigida en el CTE. Una vez acabadas las obras, se presentará, junto con el Certificado Final de Obra, todas las fichas técnicas de los acabados que justifiquen esta reacción al fuego.
- Accesibilidad:
- o Los aseos de los vestuarios estarán adaptados para minusválidos.

Todas estas obras se reflejan en el presupuesto y los planos adjuntos en el Proyecto de Ejecución redactado por el arquitecto que suscribe.

### 13.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL

En el presupuesto que se presenta a continuación, se incluirán todas medidas que afectan a la instalación de protección contra incendios del edificio. Por ello, habrá partidas que se muestren en este presupuesto, pero que ya estaban previstas en el proyecto en el capítulo de "Protección Contra Incendios".

El resumen del presupuesto que se presenta en este Proyecto de Actividad Clasificada es el siguiente:

#### CAPÍTULO 17 - PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| PROTECCIÓN .....                   | 561,67 €          |
| EXTINCIÓN .....                    | 128,69 €          |
| SECTORIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN ..... | 522,47 €          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 17 .....</b>     | <b>1.212,83 €</b> |

**TOTAL DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....1.212,83 €**

Peralta, a 24 de Enero de 2.018

El Arquitecto:



**Fdo. Carlos Díaz Navarro**  
Colegiado 3.878 del COAVN



## ANEXO 14

### PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

---



**PLAN DE GESTION DE RESIDUOS****ANEXO 14**

OBRA: Proyecto de ejecución de edificio de vestuarios  
 EMPLAZAMIENTO: C/ Río s/n, Peralta (Navarra). En instalaciones deportivas municipales.  
 PROMOTOR: Ayuntamiento de Peralta

**1- CONTENIDO DEL DOCUMENTO**

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el DF 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. Se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4.

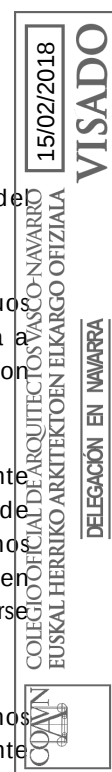
Contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002 y Anejo 2A del DF 23/2011)
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m<sup>3</sup>)
- 1.3- Medidas de segregación "in situ"
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)
- 1.5- Operaciones de valorización "in situ"
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la 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.



**1.1- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.**

Clasificación y descripción de los residuos:

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerándolos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

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:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.



## 1.2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, se ha realizado una estimación completa de residuos en la obra, que se adjunta en las fichas del final del documento.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran unos pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo, que se adjuntan en una tabla en las fichas del final del documento.

## 1.3.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Hormigón                    | 160 Tn |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 80 Tn  |
| Metales                     | 4 Tn   |
| Madera                      | 2 Tn   |
| Vidrio                      | 2 Tn   |
| Plásticos                   | 1 Tn   |
| Papel y cartón              | 1 Tn   |

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

|   |                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| x | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos                                                                                                                                                                    |
| x | Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 |
|   | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta                                                                                                                      |

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Navarra.



**1.4.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

|   | OPERACIÓN PREVISTA                                                                                                                      | DESTINO INICIAL         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado | Externo                 |
| x | Reutilización de tierras procedentes de la excavación                                                                                   | Urbanización de parcela |
|   | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización                                                    |                         |
|   | Reutilización de materiales cerámicos                                                                                                   |                         |
|   | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...                                                                               |                         |
|   | Reutilización de materiales metálicos                                                                                                   |                         |
|   | Otros (indicar)                                                                                                                         |                         |

**1.5.- PREVISION DE OPERACIONES DE VALORIZACION "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

|   | OPERACIÓN PREVISTA                                                                                                                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| x | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado |
|   | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía                                                             |
|   | Recuperación o regeneración de disolventes                                                                                              |
|   | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes                                                            |
|   | Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos                                                                              |
|   | Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas                                                                                    |
|   | Regeneración de ácidos y bases                                                                                                          |

**1.6.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Foral de Navarra para la gestión de residuos no peligrosos.



Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

**Según fichas adjuntas al final del documento**

### 1.7.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

|   |                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Bajantes de escombros                                                                                                   |
| x | Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...     |
|   | Zonas o contenedor para lavado canaletas / cubetas de hormigón                                                          |
|   | Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos                                                |
|   | Contenedores para residuos urbanos                                                                                      |
|   | Planta móvil de reciclaje "in situ"                                                                                     |
| x | Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos. |

### 1.8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

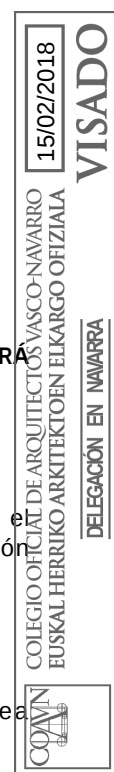
CON CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.



Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Foral de Navarra.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

## CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| x | Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.<br>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).<br>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.                                                                                          |
| x | El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m <sup>3</sup> , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| x | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| x | 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 la obra a la que prestan servicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| x | En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| x | Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.<br>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.<br>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| x | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.<br>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.                                                                                                                                               |
| x | La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.<br>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (resto de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y                                                                                                                                                                                                                                      |

15/02/2018

VISADO

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA  
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA OFIZIALA

DELEGACIÓN EN NAVARRA

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | autoridad municipal correspondiente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|   | Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por lo que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos.<br>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto. |
| x | Los restos de lavabo de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| x | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|   | Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.                                                                                                                                                                                                                  |
|   | Otros (indicar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 1.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

En las fichas del final del documento se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €)

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

### CONCLUSION

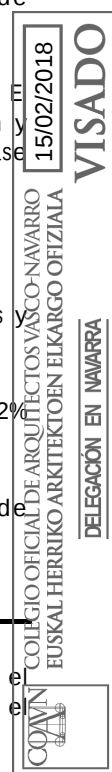
Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Peralta, a 24 de Enero de 2.018

El Arquitecto



Fdo: Carlos Díaz Navarro



| GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) |  |  |              |  |
|--------------------------------------------------------|--|--|--------------|--|
| Estimación de residuos en OBRA NUEVA                   |  |  |              |  |
|                                                        |  |  |              |  |
|                                                        |  |  | 168,58 m²    |  |
|                                                        |  |  | 120,00 m³    |  |
|                                                        |  |  | 0,50 Tn/m³   |  |
|                                                        |  |  | 60,00 Tn     |  |
|                                                        |  |  | 0,00 m³      |  |
|                                                        |  |  | 183.793,41 € |  |
|                                                        |  |  | 13.975,18 €  |  |

| CODIGO LER | CANTIDAD DE RCDs PRODUCIDOS SEGÚN CODIGO LER                                                        | %      | Tn     | D tipo (Tn/m3) | V (m3) |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----------------|--------|
| X 170504   | Tierras y piedras no reutilizadas                                                                   | 100    | 245,43 | 0,80           | 306,79 |
|            |                                                                                                     |        |        |                |        |
| X 150101   | Cartón procedente de obras de construcción y demolición                                             | 3,333  | 0,50   | 0,50           | 1,00   |
| X 170101   | Hormigón                                                                                            | 6,667  | 1,00   | 0,50           | 2,00   |
| X 170102   | Ladrillos                                                                                           | 16,667 | 25,00  | 0,50           | 5,00   |
| X 170103   | Tejas y materiales cerámicos                                                                        | 16,667 | 25,00  | 0,50           | 5,00   |
|            | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas del código 170301            | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
| X 170201   | Madera                                                                                              | 16,667 | 2,50   | 0,50           | 5,00   |
| X 170202   | Vidrio                                                                                              | 1,667  | 0,25   | 0,50           | 0,50   |
| X 170203   | Plástico                                                                                            | 1,667  | 0,25   | 0,50           | 0,50   |
|            | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01                            | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Cobre, bronce, latón                                                                                | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
| X 170402   | Aluminio                                                                                            | 1,667  | 0,25   | 0,50           | 0,50   |
|            | Plomo                                                                                               | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Zinc                                                                                                | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
| X 170405   | Hierro y acero                                                                                      | 1,667  | 0,25   | 0,50           | 0,50   |
|            | Estaño                                                                                              | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Metales mezclados                                                                                   | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                                         | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 04 10                               | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07                             | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03         | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Materiales de construcción que contienen amianto                                                    | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17 08 01       | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
| X 170904   | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de códigos: 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03 | 33,333 | 5,00   | 0,50           | 10,00  |
|            | Tierras y piedras no reutilizadas                                                                   | 0,000  | 0,00   | 0,50           | 0,00   |
|            | TOTAL ESTIMACION                                                                                    | 100    | 60,00  |                | 30,00  |

| LER      | REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACION DE RCDs PRODUCIDOS                                         | GESTIÓN FINAL | TRATAMIENTO           | DESTINO                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|
| X 170504 | Tierras y piedras no reutilizadas                                                                    | D5            | Reciclado / Vertedero | Restauración / Vertedero |
| X 150101 | Cartón procedente de obras de construcción y demolición                                              | R3            | Vertedero             | Restauración / Vertedero |
| X 170101 | Hormigón                                                                                             | R5/D5         | Vertedero             | Planta de reciclaje RCD  |
| X 170102 | Ladrillos                                                                                            | R5/D5         | Vertedero             | Planta de reciclaje RCD  |
| X 170103 | Tejas y materiales cerámicos                                                                         | R5/D5         | Vertedero             | Planta de reciclaje RCD  |
| 170107   | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas del código 170301             | R5/D5         |                       |                          |
| X 170201 | Madera                                                                                               | R3/R1/D5      | Reciclado / Vertedero | Restauración / Vertedero |
| X 170202 | Vidrio                                                                                               | R5/D5         | Vertedero             | Gestor autorizado RNPs   |
| X 170203 | Plástico                                                                                             | R3/R1/D5      | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU  |
| 170302   | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01                             | R5/R1/D5      |                       |                          |
| 170401   | Cobre, bronce, latón                                                                                 | R4            |                       |                          |
| X 170402 | Aluminio                                                                                             | R4            | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD  |
| 170403   | Plomo                                                                                                | R4            |                       |                          |
| 170404   | Zinc                                                                                                 | R4            |                       |                          |
| X 170405 | Hierro y acero                                                                                       | R4            | Reciclado / Vertedero | Gestor autorizado RNPs   |
| 170406   | Estaño                                                                                               | R4            |                       |                          |
| 170407   | Metales mezclados                                                                                    | R4            |                       |                          |
| 170411   | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                                          | R3/R4         |                       |                          |
| 170506   | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 04 10                                | R5/D9/D5      |                       |                          |
| 170508   | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07                              | R5/D5         |                       |                          |
| 170604   | Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03          | R5/D5         |                       |                          |
| 170605   | Materiales de construcción que contienen amianto                                                     | R5/D5         |                       |                          |
| 170802   | Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en código 17 08 01        | R5/D5         |                       |                          |
| X 170904 | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de códigos: 17 09 01., 17 09 02 y 17 09 03 | R5/D5         | Vertedero             | Restauración / Vertedero |
| 200202   | Tierras y piedras no reutilizadas                                                                    | D5            |                       |                          |

| COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE RESIDUOS |              |               |             |          |
|------------------------------------------|--------------|---------------|-------------|----------|
| Tipología RCDs                           | Volumen (m3) | Precio (€/m3) | Importe (€) | % P.E.M. |
| RCDs                                     | 30,00        | 11,88         | 356,40      | 0,19     |
| Costes de gestión residuo limpio         | 0,00         | 0             | 0,00        | 0,00     |
| Costes de gestión residuo sucio          | 30,00        | 10,8          | 324,00      | 0,18     |
| TOTAL                                    | 30,00        |               | 680,40      | 0,37     |
| P.E.M. de la obra (€)                    | 183.793,41   |               |             |          |

Peralta, a 24 de Enero de 2018

El Arquitecto



Fdo: Carlos Díaz Navarro



## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

---



**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD****ANEXO 15****1.- ANTECEDENTES**

Con el objeto de realizar un edificio de vestuarios para el campo de fútbol de Peralta en las Instalaciones Deportivas Municipales, el Ayuntamiento de Peralta, con C.I.F. P3120200E, encarga al arquitecto D. Carlos Díaz Navarro dicho proyecto, en el cual se presenta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y dado que en el presente proyecto no se dan ninguno de los supuestos descritos en su artículo 4 "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras", se redacta el ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD adjunto.

**Peralta, a 24 de Enero de 2018**

**El Arquitecto:**



**Fdo. Carlos Díaz Navarro**



**SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO**

|                                                                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....</b>                                                                                              | <b>4</b>  |
| 1.1.-INTRODUCCIÓN.....                                                                                                                       | 4         |
| 1.2.-DERECHOS Y OBLIGACIONES.....                                                                                                            | 4         |
| 1.2.1.- Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.....                                                                          | 4         |
| 1.2.2.- Principios de la acción preventiva.....                                                                                              | 4         |
| 1.2.3.- Evaluación de los riesgos.....                                                                                                       | 5         |
| 1.2.4.- Equipos de trabajo y medios de protección.....                                                                                       | 5         |
| 1.2.5.- Información, consulta y participación de los trabajadores.....                                                                       | 6         |
| 1.2.6.- Formación de los trabajadores.....                                                                                                   | 6         |
| 1.2.7.- Medidas de emergencia.....                                                                                                           | 6         |
| 1.2.8.- Riesgo grave e inminente.....                                                                                                        | 6         |
| 1.2.9.- Vigilancia de la salud.....                                                                                                          | 6         |
| 1.2.10.- Documentación.....                                                                                                                  | 6         |
| 1.2.11.- Coordinación de actividades empresariales.....                                                                                      | 7         |
| 1.2.12.- Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.....                                                      | 7         |
| 1.2.13.- Protección de la maternidad.....                                                                                                    | 7         |
| 1.2.14.- Protección de los menores.....                                                                                                      | 7         |
| 1.2.15.- Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.....                                    | 7         |
| 1.2.16.- Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.....                                                           | 7         |
| 1.3.-SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....                                                                                                            | 8         |
| 1.3.1.- Protección y prevención de riesgos profesionales.....                                                                                | 8         |
| 1.3.2.- Servicios de prevención.....                                                                                                         | 8         |
| 1.4.-CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....                                                                                       | 8         |
| 1.4.1.- Consulta de los trabajadores.....                                                                                                    | 8         |
| 1.4.2.- Derechos de participación y representación.....                                                                                      | 8         |
| 1.4.3.- Delegados de prevención.....                                                                                                         | 8         |
| <b>2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.....</b>                                                         | <b>9</b>  |
| 2.1.-INTRODUCCIÓN.....                                                                                                                       | 9         |
| 2.2.-OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.....                                                                                                        | 9         |
| 2.2.1.- Condiciones constructivas.....                                                                                                       | 9         |
| 2.2.2.- Orden, limpieza y mantenimiento. señalización.....                                                                                   | 11        |
| 2.2.3.- Condiciones ambientales.....                                                                                                         | 11        |
| 2.2.4.- Iluminación.....                                                                                                                     | 11        |
| 2.2.5.- Servicios higiénicos y locales de descanso.....                                                                                      | 11        |
| 2.2.6.- Material y locales de primeros auxilios.....                                                                                         | 12        |
| <b>3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....</b>                                          | <b>12</b> |
| 3.1.-INTRODUCCIÓN.....                                                                                                                       | 12        |
| 3.2.-OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....                                                                                                  | 12        |
| <b>4.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....</b>                | <b>13</b> |
| 4.1.-INTRODUCCIÓN.....                                                                                                                       | 13        |
| 4.2.-OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....                                                                                                  | 13        |
| 4.2.1.- Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo.....                                                             | 14        |
| 4.2.2.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.....                                                   | 15        |
| 4.2.3.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.....                                  | 15        |
| 4.2.4.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general..... | 15        |



|                                                                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.5.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria<br>herramienta.....                                                                | 16        |
| <b>5.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE<br/>CONSTRUCCION. ....</b>                                                            | <b>18</b> |
| 5.1.-INTRODUCCIÓN. ....                                                                                                                                 | 18        |
| 5.2.-ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....                                                                                                           | 18        |
| 5.2.1.- Riesgos mas frecuentes en las obras de construcción.....                                                                                        | 18        |
| 5.2.2.- Medidas preventivas de carácter general.....                                                                                                    | 19        |
| 5.2.3.- Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio .....                                                                               | 21        |
| 5.3.-DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA<br>EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....                                                           | 26        |
| <b>6.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA<br/>UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN<br/>INDIVIDUAL. ....</b> | <b>26</b> |
| 6.1.-INTRODUCCIÓN. ....                                                                                                                                 | 26        |
| 6.2.-OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....                                                                                                         | 27        |
| 6.2.1.- Protectores de la cabeza. ....                                                                                                                  | 27        |
| 6.2.2.- Protectores de manos y brazos.....                                                                                                              | 27        |
| 6.2.3.- Protectores de pies y piernas.....                                                                                                              | 27        |
| 6.2.4.- Protectores del cuerpo.....                                                                                                                     | 27        |



## 1.-PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

### 1.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### 1.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES.

#### 1.2.1.- Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

#### 1.2.2.- Principios de la acción preventiva.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.



### **1.2.3.- Evaluación de los riesgos.**

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Sea golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Sea golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
  - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
  - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

### **1.2.4.- Equipos de trabajo y medios de protección.**

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias



con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### **1.2.5.- Información, consulta y participación de los trabajadores.**

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### **1.2.6.- Formación de los trabajadores.**

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### **1.2.7.- Medidas de emergencia.**

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

#### **1.2.8.- Riesgo grave e inminente.**

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

#### **1.2.9.- Vigilancia de la salud.**

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

#### **1.2.10.- Documentación.**

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.



- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.
- 

#### **1.2.11.- Coordinación de actividades empresariales.**

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### **1.2.12.- Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.**

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

#### **1.2.13.- Protección de la maternidad.**

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

#### **1.2.14.- Protección de los menores.**

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

#### **1.2.15.- Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.**

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

#### **1.2.16.- Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.**

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.



### **1.3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

#### **1.3.1.- Protección y prevención de riesgos profesionales.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, 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.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

#### **1.3.2.- Servicios de prevención.**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

### **1.4.- CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

#### **1.4.1.- Consulta de los trabajadores.**

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

#### **1.4.2.- Derechos de participación y representación.**

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

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.

#### **1.4.3.- Delegados de prevención.**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones



específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## 2.-DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

### 2.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

### 2.2.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

#### 2.2.1.- Condiciones constructivas.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.



Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m<sup>2</sup> por trabajador, un volumen mayor a 10 m<sup>3</sup> por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).



**2.2.2.- Orden, limpieza y mantenimiento, señalización.**

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

**2.2.3.- Condiciones ambientales.**

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
  - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
  - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
  - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m<sup>3</sup> de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m<sup>3</sup> en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

**2.2.4.- Iluminación.**

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Areas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Areas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

**2.2.5.- Servicios higiénicos y locales de descanso.**

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.



Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

### **2.2.6.- Material y locales de primeros auxilios.**

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

## **3.-DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

### **3.1.- INTRODUCCIÓN.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

### **3.2.- OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.



- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

#### 4.-DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

##### 4.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

##### 4.2.- OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.



- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan perverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

#### **4.2.1.- Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo.**

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de



trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

#### **4.2.2.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.**

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

#### **4.2.3.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.**

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

#### **4.2.4.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general.**

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad anti-vuelco y anti-impactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.



Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores anti-desprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antiruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **4.2.5.- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta.**

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún



concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad anti-proyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.



## 5.-DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

### 5.1.- INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) 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, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

### 5.2.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

#### 5.2.1.- Riesgos mas frecuentes en las obras de construcción.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.



- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

#### **5.2.2.- Medidas preventivas de carácter general.**

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la



formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

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



Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

### **5.2.3.- Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio**

#### **Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.**

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

#### **Relleno de tierras.**

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.



Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

#### Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tabloneros, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

#### Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

#### Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.



Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

#### Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

#### Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

#### Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablonas, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

#### Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

#### Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante



bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

#### Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

#### Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

#### Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.



Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

#### Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.



Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

#### Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

### **5.3.- DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

### **6.-DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

#### **6.1.- INTRODUCCIÓN.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.



**6.2.- OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

**6.2.1.- Protectores de la cabeza.**

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

**6.2.2.- Protectores de manos y brazos.**

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

**6.2.3.- Protectores de pies y piernas.**

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

**6.2.4.- Protectores del cuerpo.**

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Peralta, a 24 de Enero de 2018

El Arquitecto



Fdo: Carlos Díaz Navarro



## ANEXO 16

### PLAN DE CONTROL

---



## ÍNDICE

|                                                                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.- DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS .....</b> | <b>2</b>  |
| 1.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE” .....                                                              | 2         |
| 1.1.1.- Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE .....                                                                           | 3         |
| 1.1.2.- El marcado CE .....                                                                                                              | 3         |
| 1.1.3.- La documentación adicional .....                                                                                                 | 4         |
| <b>2.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE MARCADO CE .....</b>      | <b>5</b>  |
| 2.1.- PRODUCTOS NACIONALES .....                                                                                                         | 5         |
| 2.2.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO .....                                                                                | 5         |
| 2.3.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO .....                                                                           | 5         |
| <b>3.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....</b>                                                                                              | <b>8</b>  |
| 3.1.- CEMENTOS .....                                                                                                                     | 8         |
| 3.2.- YESOS Y ESCAYOLAS .....                                                                                                            | 8         |
| 3.3.- LADRILLOS CERÁMICOS .....                                                                                                          | 9         |
| 3.4.- BLOQUES DE HORMIGÓN .....                                                                                                          | 9         |
| 3.5.- RED DE SANEAMIENTO .....                                                                                                           | 9         |
| 3.6.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS .....                                                                                                    | 10        |
| 3.7.- ALBAÑILERÍA .....                                                                                                                  | 11        |
| 3.8.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS .....                                                                                                        | 12        |
| 3.9.- IMPERMEABILIZACIONES .....                                                                                                         | 12        |
| 3.10.- REVESTIMIENTOS .....                                                                                                              | 12        |
| 3.11.- CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA .....                                                                                         | 13        |
| 3.12.- PREFABRICADOS .....                                                                                                               | 14        |
| 3.13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS .....                                                                           | 14        |
| 3.14.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....                                                                                                    | 15        |
| 3.15.- INSTALACIONES DE GAS .....                                                                                                        | 15        |
| 3.16.- INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....                                                                   | 15        |
| 3.17.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....                                                                                | 15        |
| <b>4.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .....</b>                                                                                                 | <b>16</b> |
| 4.1.- ESTRUCTURAS METÁLICAS .....                                                                                                        | 16        |
| 4.2.- MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO .....                                                                                     | 17        |
| 4.3.- COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....                                         | 18        |
| 4.4.- AISLAMIENTO TÉRMICO .....                                                                                                          | 18        |
| 4.5.- AISLAMIENTO ACÚSTICO .....                                                                                                         | 19        |
| 4.6.- INSTALACIONES .....                                                                                                                | 19        |
| 4.6.1.- Instalaciones de protección contra incendios .....                                                                               | 19        |
| 4.6.2.- Instalaciones térmicas .....                                                                                                     | 20        |
| 4.6.3.- Instalaciones de electricidad .....                                                                                              | 20        |
| 4.6.4.- Instalaciones de gas .....                                                                                                       | 21        |
| 4.6.5.- Instalaciones de fontanería .....                                                                                                | 22        |
| 4.6.6.- Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación .....                                                                      | 22        |
| <b>5.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA .....</b>                                                           | <b>23</b> |
| 5.1.- CERRAMIENTOS Y PARTICIONES .....                                                                                                   | 23        |
| 5.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD .....                                                                                   | 23        |
| 5.3.- INSTALACIONES TÉRMICAS .....                                                                                                       | 23        |
| 5.4.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN .....                                                                                               | 24        |
| 5.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....                                                                                                     | 24        |
| 5.6.- INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN .....                                                                                                  | 25        |
| 5.7.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA .....                                                                                                  | 25        |
| 5.8.- INSTALACIONES DE GAS .....                                                                                                         | 26        |
| 5.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....                                                                                 | 26        |



## 1.- DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

### 1.1.- PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

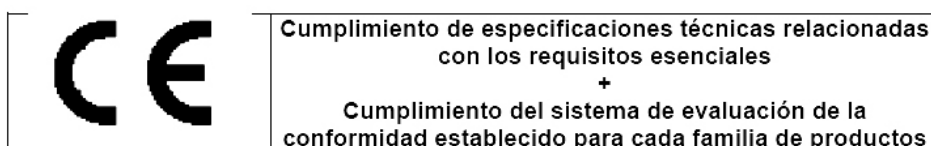
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

#### **1.1.1.- Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE**

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas ” y, por último, en “Productos de construcción”  
(<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

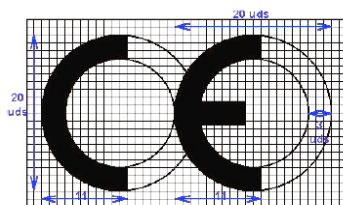
#### **1.1.2.- El marcado CE**

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).

- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

### 1.1.3.- La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.



Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

## **2.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DE MARCADO CE**

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

### **2.1.- PRODUCTOS NACIONALES**

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a. La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b. La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c. La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

### **2.2.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO**

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

### **2.3.- PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO**

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las



especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

## DOCUMENTOS ACREDITATIVOS

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**
  - o Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
  - o Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAL...)
  - o Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**
  - o Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
  - o Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
  - o En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**
  - o Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
  - o En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- **Autorizaciones de uso de los forjados:**
  - o Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
  - o Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
  - o El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del petitionerario.
- **Sello INCE**
  - o Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.



- o Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
- o Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
- **Sello INCE / Marca AENOR**
  - o Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
  - o Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
  - o A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.
- **Certificado de ensayo**
  - o Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
  - o En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
  - o En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
  - o En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
  - o Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.
- **Certificado del fabricante**
  - o Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
  - o Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
  - o Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
  - o Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios
  - o Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
  - o Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
  - o Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.



- **Información suplementaria**

- o La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: [www.enac.es](http://www.enac.es).
- o El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: [www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm](http://www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm)
- o Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: [www.ietcc.csic.es/apoyo.html](http://www.ietcc.csic.es/apoyo.html)
- o Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en [www.miviv.es](http://www.miviv.es), en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: [www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm](http://www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm)
- o La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" [www.aenor.es](http://www.aenor.es) , [www.lgai.es](http://www.lgai.es), etc.

### 3.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

#### 3.1.- CEMENTOS

##### Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

##### Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

##### Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

##### Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### 3.2.- YESOS Y ESCAYOLAS

##### Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción



### 3.3.- LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

#### Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

### 3.4.- BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

#### Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

### 3.5.- RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado 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 mercado 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 mercado 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 mercado 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 mercado 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 mercado 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).

### 3.6.- 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 continuas 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).

**3.7.- 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.

### 3.8.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS

#### 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).

### 3.9.- IMPERMEABILIZACIONES

#### 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).

### 3.10.- REVESTIMIENTOS

#### 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).

**3.11.- CARPINTERÍA, 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 mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **3.12.- PREFABRICADOS**

#### Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado 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 mercado 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 mercado 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 mercado 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 mercado 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 mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### **3.13.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

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 mercado 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).

### **3.14.- 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

### **3.15.- 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)

### **3.16.- 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 120°C

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)

### **3.17.- 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 CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-5.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-6

Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>. 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 transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

## **4.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

### **4.1.- ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»



Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)

#### Fase de proyecto

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

#### Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
- Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
- Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje en obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

\* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del 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)

#### 4.2.- MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991)

#### Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

#### Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros



- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

\* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del 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)

#### **4.3.- 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)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, 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).

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, 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.

#### **4.4.- 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)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción



- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

#### 4.5.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
  - o 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
  - o 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
  - o 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
  - o 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
  - o 4.5. Garantía de las características
  - o 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
  - o 4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

#### 4.6.- INSTALACIONES

##### 4.6.1.- Instalaciones de protección contra incendios.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación



## Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

**4.6.2.- Instalaciones térmicas**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

## Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
  - o ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
  - o ITE 07.2 REFORMAS
  - o APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

## Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - o ITE 04.1 GENERALIDADES
  - o ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - o ITE 04.3 VÁLVULAS
  - o ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - o ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - o ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - o ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - o ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - o ITE 04.9 CALDERAS
  - o ITE 04.10 QUEMADORES
  - o ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - o ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - o ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

## Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - o ITE 05.1 GENERALIDADES
  - o ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - o ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

## Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - o ITE 06.1 GENERALIDADES
  - o ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - o ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - o ITE 06.4 PRUEBAS
  - o ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - o APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

**4.6.3.- 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 proyecto



- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
  - o Proyecto
  - o 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
  - o Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- 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

#### 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)

#### **4.6.4.- Instalaciones de gas.**

#### Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

#### Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

#### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

#### Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

#### Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

#### Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución



## Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

**4.6.5.- Instalaciones de fontanería**Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

## Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

## Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

## Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

## Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

**4.6.6.- Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

## Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

## Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

## 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 los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

## Fase de proyecto



## Artículo 2. Proyecto técnico

- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

## Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

**5.- LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA****5.1.- CERRAMIENTOS Y PARTICIONES**

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
  - o Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
  - o Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
  - o Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

**5.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
  - o Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

**5.3.- INSTALACIONES TÉRMICAS**

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
  - o Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
  - o Características y montaje de las calderas.
  - o Características y montaje de los terminales.
  - o Características y montaje de los termostatos.



- o Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- o Prueba final de estanqueidad (caldera conexcionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

#### 5.4.- INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Replanteo y ubicación de máquinas.
  - o Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
  - o Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
  - o Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
  - o Verificar características y montaje de los elementos de control.
  - o Pruebas de presión hidráulica.
  - o Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
  - o Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
  - o Conexión a cuadros eléctricos.
  - o Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
  - o Pruebas de funcionamiento eléctrico.

#### 5.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
  - o Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
  - o Situación de puntos y mecanismos.
  - o Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
  - o Sujeción de cables y señalización de circuitos.
  - o Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
  - o Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
  - o Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
  - o Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
  - o Cuadros generales:
    - Aspecto exterior e interior.
    - Dimensiones.
    - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
    - Fijación de elementos y conexcionado.
  - o Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
  - o Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
  - o Pruebas de funcionamiento:



- o Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- o Disparo de automáticos.
- o Encendido de alumbrado.
- o Circuito de fuerza.
- o Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

#### 5.6.- INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
  - o Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
  - o Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
  - o Prueba de medición de aire.
  - o Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
    - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
    - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
  - o Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

#### 5.7.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Punto de conexión con la red general y acometida
  - o Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
  - o Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
  - o Pruebas de las instalaciones:
    - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
      - a. Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
      - b. Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
      - c. Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
      - d. Medición de temperaturas en la red.
      - e. Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
  - o Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.



**5.8.- INSTALACIONES DE GAS**

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
  - o Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
  - o Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
  - o Distribución interior tubería.
  - o Distribución exterior tubería.
  - o Valvulería y características de montaje.
  - o Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

**5.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - o El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
  - o Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - o Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, 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.
- Control de ejecución en obra:
  - o Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - o Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
  - o Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
  - o Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
  - o Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
  - o Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
  - o Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
  - o Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
  - o Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

**Peralta, a 24 de Enero de 2018**

**El Arquitecto**

**Fdo: Carlos Díaz Navarro**

